MITSUBISHI ELECTRIC

700 series

VARIADOR DE FRECUENCIA FR-D700

MANUAL DE INSTALACIÓN

FR-D720S-008 hasta 100-EC

FR-D740-012 hasta 160-EC

Muchas gracias por haberse decidido por un variador de frecuencia de Mitsubishi Electric.
Lea estas instrucciones y el manual incluido en el CD-ROM que acompaña al aparato para poder manejar éste sin problemas.
Para operar el variador debe conocerse perfectamente éste, así como estar familiarizado con las medidas de seguridad procedentes y disponer de las instrucciones correspondientes.
Entregue este manual y el CD-ROM al usuario final.

Índice

【1】 INSTALACIÓN 1
【2】 DIMENSIONES 3
【3】 CONEXIÓN 4
【4】 MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA EL SERVICIO 10
【5】 PROTECCIÓN DEL SISTEMA EN CASO DE FALLO DEL VARIADOR DE FRECUENCIA 12
【6】 PARÁMETROS 13
【7】 DIAGNÓSTICO DE FALLOS 18

D700

Fecha de elaboración		Número de artículo	Revisión
02/2008	pdp-gb	213453-A	Primera edición
05/2008	pdp-gb	213453-B	A la serie de modelos se le ha añadido el variador de frecuencia FR-D720S para la conexión a una fuente de alimentación monofásica
03/2010	akl	213453-C	Indicación de peligro para la seguridad del producto Empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual

⚠ Para la máxima seguridad

- Los variadores de frecuencia de Mitsubishi no han sido concebidos para utilizarlos con aparatos o sistemas que puedan poner en peligro la vida de las personas.
- Si desea emplear este producto con un equipo o dispositivo, p. ej., para el transporte de pasajeros, en equipos de uso médico, en la navegación espacial, energía atómica o en submarinos, póngase en contacto con su proveedor de protuctos Mitsubishi.
- A pesar de que este producto ha sido sometido a estrictos controles de calidad durante su fabricación, deseamos indicarle que es absolutamente imprescindible adoptar las medidas de seguridad oportunas cuando una avería de éste pudiera tener graves consecuencias.
- Los variadores de frecuencia únicamente pueden utilizarse con motores asíncronos de corriente alterna trifásica que estén dotados de un rotor en cortocircuito.
- Cuando reciba el variador de frecuencia, compruebe que el manual de instalación que le acompaña es apropiado para ese modelo. Para ello compare los datos de la placa de características con los que figuran en dicho manual.

Epígrafe acerca de las indicaciones de seguridad

Lea enteramente este manual de instrucciones ante de instalar el variador de frecuencia, ponerlo en funcionamiento por primera vez, revisarlo y efectuar labores de mantenimiento. Opere el variador únicamente si conoce su equipamiento, las indicaciones de seguridad y las de su manual. En este manual de instalación, las indicaciones de seguridad están señaladas de dos formas distintas: con las advertencias PELIGRO y ATENCIÓN.

⚠ PELIGRO Indica que existe un riesgo para la vida y la salud del usuario si no se adoptan las medidas de precaución oportunas.

⚠ ATENCIÓN Indica un posible fallo del aparato, de otros bienes o de una circunstancia peligrosa que puede surgir si no se adoptan las medidas de seguridad oportunas.

La inobservancia de las indicaciones de **⚠ ATENCIÓN** puede tener graves consecuencias en ciertas circunstancias. Siga todas las indicaciones de seguridad para evitar que se produzcan daños personales.

Seguridad del producto

⚠PELIGRO

El dibujo de la página 6 del manual en inglés "Safety stop function instruction manual for FR-D700 Transistorized Inverter (BCNA211508-000-C)" contiene un error que puede dar lugar a un estado peligroso si se emplea la función "Paro con desconexión de seguridad". Este riesgo se da cuando se conectan varios variadores de frecuencia FR-D700 en paralelo con un relé de seguridad. En la nota acerca de la seguridad del producto (Ref.: PSN2009-0001b-DE) encontrará una explicación detallada del error y una descripción de la configuración correcta.

Protección contra la electrocución

⚠PELIGRO

- Desmonte la cubierta frontal o el paso de cables sólo con el variador y la fuente de alimentación desconectados. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.
- Mientras el variador esté funcionando, la cubierta frontal ha de estar montada. Por los bornes de corriente y los contactos, que están sin cubrir, pasa una corriente muy elevada y peligrosa para los seres humanos. Si se tocan estos elementos, es posible electrocutarse.
- Aunque la alimentación de la corriente esté interrumpida, la cubierta frontal sólo debería desmontarse para colocar cables o efectuar una revisión. Si se tocan las líneas por las que pasa la corriente, es posible electrocutarse.
- Antes de que empiece a colocar cables o efectuar labores de mantenimiento ha de desconectar la corriente y esperar al menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores se descarguen hasta tener una tensión que no sea peligrosa.
- El variador de frecuencia ha de estar puesto a tierra. La conexión a tierra ha de cumplir todas las prescripciones de seguridad nacionales y locales (JIS, NEC apartado 250, IEC 536 clase 1 y demás normas).
- El cableado y la revisión únicamente pueden ser efectuados por un técnico especializado en electricidad que cuente con una formación reconocida y conozca las normas de seguridad que rigen para los sistemas de automatización.
- El variador de frecuencia ha de estar fijo para poder instalar los cables. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.
- Si debido a los estándares de instalación seguidos su instalación requiere el empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual (RCD: residual current device), hay que elegirlo conforme a DIN VDE 0100-530 tal como se indica a continuación:
  Variadores de frecuencia monofásicos opcionalmente tipo A ó tipo B
  Variadores de frecuencia trifásicos sólo tipo B (sensible a corriente universal)
  (En la *página 20* encontrará más información acerca del empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual.)
- Tenga cuidado de introducir los datos en el panel de control únicamente con las manos secas. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.
- Evite tirar de los cables, doblarlos, oprimirlos o someterlos a grandes esfuerzos. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.
- Desmonte los ventiladores de refrigeración sólo cuando el suministro de corriente esté interrumpido.
- No toque las platinas con las manos mojadas. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.
- Al medir la capacidad del circuito principal, inmediatamente después de la desconexión de la fuente de alimentación hay tensión continua durante un segundo en la salida del variador de frecuencia. Por ello, después de la desconexión no se deben tocas los bornes de salida del variador ni los bornes del motor. Existe el riesgo de sufrir una descarga eléctrica.

Protección contra incendios

⚠ ATENCIÓN

- Monte el variador de frecuencia únicamente sobre materiales incombustibles como metal o hormigón. Para evitar cualquier contacto del elemento refrigerador (disipador) del lado posterior del variador de frecuencia, la superficie de montaje no debe presentar ningún tipo de perforaciones o agujeros. En caso contrario, existe peligro de incendio.
- Si el variador se estropea, desconecte la corriente, pues el flujo continuo de ésta puede originar un incendio.
- Si emplea una resistencia de frenado, prevea un dispositivo que desconecte la alimentación de tensión cuando se entregue produzca una señal de alarma. En caso contrario, la resistencia de frenado puede sobrecalentarse en exceso debido a un transistor de frenado defectuoso o similares, con lo que existe peligro de incendio.
- No conecte directamente ninguna resistencia de frenado a los bornes de DC + y –. Esto puede producir un incendio o daños en el variador. La temperatura superficial de las resistencias de frenado puede exceder bastante los 100 °C durante un breve espacio de tiempo. Prevea la utilización de un protector de contacto y una distancia apropiada a otros equipos o componentes de la instalación.

Protección contra daños

⚠ ATENCIÓN

- La tensión de los bornes no puede exceder los valores indicados en el manual. En caso contrario, pueden producirse daños en el variador.
- Cerciórese de que todos los cables estén conectados a los bornes correctos. En caso contrario, pueden producirse daños en el variador.
- Asegúrese de que en todas las conexiones la polaridad es correcta. En caso contrario, pueden producirse daños en el variador.
- No toque el variador de frecuencia cuando esté encendido ni poco después de haberlo desconectado de la corriente eléctrica. La superficie puede estar muy caliente y puede quemarse.

Otras precauciones

Siga los puntos siguientes para evitar posibles averías, daños, sacudidas eléctricas, etc.:

Transporte e instalación

⚠ ATENCIÓN

- Emplee para el transporte los dispositivos de elevación correctos con objeto de prevenir daños.
- No apile el variador, una vez embalado, a una altura superior a la permitida.
- Cerciórese de que el piso del lugar donde vaya a instalar el variador pueda resistir su peso. Consulte las indicaciones en el manual de instrucciones.
- No está permitido operar el variador sin todas las piezas o con algún elemento estropeado pues puede producirse una avería.
- No sujete nunca el variador de frecuencia por la cubierta frontal o los elementos de mando, porque de lo contrario puede dañar el variador de frecuencia.
- No coloque objetos pesados sobre el variador.
- Instale el variador de frecuencia únicamente en la posición permitida.
- Tenga cuidado de que en el variador no penetren objetos que conduzcan la corriente (p. ej., tornillos) o sustancias inflamables como puede ser el aceite.
- Evite someter el variador de frecuencia a golpes fuertes u otro tipo de esfuerzos porque es un aparato de precisión.
- El variador únicamente puede utilizarse en las condiciones siguientes:

Entorno	Temperatura ambiente	–10 °C a +50 °C (sin formación de hielo dentro del aparato)
	Humedad aire permitida	Máx. 90% humedad rel. (sin condensación)
	Temp. almacenamiento	–20 °C a +65 °C ①
	Condiciones del entorno	Sólo para interiores (sin gases agresivos y emplazamiento libre de aceite pulverizado, polvo y suciedad).
	Altitud de emplazamiento	Máx. 1000 m sobre cero normal. Por encima, potencia salida disminuye aprox. 3 %/500 m (hasta 2500 m (91 %)).
	Resistencia a las vibraciones	Máx. 5,9 m/s^2 de 10 hasta 55 Hz (en dirección X,Y,Z)

① Sólo permitida brevemente (p. ej., durante el transporte)

Cableado

⚠ ATENCIÓN

- No conecte a las salidas ningún componente que no haya sido autorizado por Mitsubishi (como p. ej. condensadores para mejorar el cos phi). El sentido de rotación del motor sólo se corresponde con los mandatos de sentido de giro (STF, STR), si se mantiene el orden de las fases (U, V y W).

Diagnóstico y ajuste

⚠ ATENCIÓN

- Antes de poner el variador de frecuencia en marcha, ajuste los parámetros. Si la parametrización no es correcta, el órgano accionador puede reaccionar de forma imprevisible.

Operación

⚠PELIGRO

- Si el rearranque automático está activado, y se produce un alarma, no permanezca cerca de las máquinas porque el órgano accionador podría ponerse, de repente, en funcionamiento.
- La tecla

desconecta la salida del variador de frecuencia sólo cuando está activada la función correspondiente. Instale un interruptor separado de PARADA DE EMERGENCIA (desconexión de la fuente de alimentación, freno mecánico etc.)
- Cerciórese de que la señal de inicio esté desconectada cuando vaya a restaurar el variador de frecuencia a su configuración original después de una emergencia, pues, de lo contrario, el motor puede ponerse en marcha de forma imprevista.
- Es posible arrancar y parar el variador a través de la conexión del puerto serie o de un bus de campo. En función de la configuración de los parámetros seleccionados para la conexión de comunicación, existe el peligro de que el órgano accionador que esté funcionando no se pueda parar si existe un fallo en el sistema de comunicación o en la línea de datos. Para un caso así, prevea siempre hardware de seguridad adicional (p. ej., bloqueo de regulación por señal de control, contactor de motor o elementos semejantes) para detener el órgano accionador. Los operarios y el personal de mantenimiento han de ser advertidos de este peligro in situ mediante indicaciones claras e inequívocas.
- El consumidor conectado ha de ser un motor asíncrono de corriente alterna trifásica, ya que si se conecta otro tipo de consumidor, tanto éste como el variador pueden sufrir daños.
- No modifique el hardware ni el firmware de los aparatos.
- No desinstale ninguna pieza cuya instalación no esté explicada en este manual porque, de lo contrario, puede dañar el variador de frecuencia.

⚠ ATENCIÓN

- El guardamotor eléctrico interno del variador de frecuencia no impide que el motor se pueda calentar excesivamente. Por ello, prevea tanto una protección externa del motor como un elemento PTC.
- No emplee los contactores magnéticos de la red para poner en marcha o para parar el variador, ya que ello acorta el tiempo de vida del aparato.
- Utilice un filtro de interferencia para evitar que se produzcan interferencias electromagnéticas y siga las reglas de cumplimiento general para instalar los variadores de frecuencia correctamente de forma que exista CEM.
- Adopte las medidas oportunas en relación con el efecto retroactivo del sistema, porque éste puede perjudicar a los equipos de compensación de energía reactiva o a los generadores.
- Emplee un motor que pueda utilizarse con un variador (el arrollamiento del motor sufre un esfuerzo mayor cuando la alimentación se realiza con el variador que con la red eléctrica).
- Después de ejecutar una función que borre parámetros, y antes de arrancar nuevamente el aparato, ha de configurar de nuevo los parámetros que sean necesarios para el funcionamiento ya que la configuración vuelve a ser la de fábrica.
- El variador de frecuencia puede generar fácilmente un número elevado de revoluciones. Antes de elegir una velocidad elevada, compruebe que los motores y las máquinas que estén conectados pueden funcionar con un número de revoluciones elevado.
- La función de frenado DC del variador de frecuencia no es apropiada para mantener una carga de forma continuada. Para tal fin prevea la utilización de un freno electromecánico de parada en el motor.
- Antes de poner en funcionamiento un variador de frecuencia que haya estado almacenado durante mucho tiempo, efectúe una revisión y pruebas.
- Antes de tocar el variador, palpe un objeto metálico para no perjudicar al aparato con la electricidad estática que se genera por frotamiento.

Parada de emergencia

⚠ ATENCIÓN

- Adopte las medidas apropiadas para proteger el motor y la máquina de trabajo (p. ej., con un freno de emergencia) en caso de que el variador de frecuencia se estropee.
- Si se dispara el fusible del primario, revise los cables por si estuvieran en mal estado (cortocircuito), mire si existe un fallo interno de conexión, etc. Si detecta la causa, subsane el fallo y encienda el fusible nuevamente.
- Si se han activado las funciones de protección (es decir, el variador de frecuencia se ha apagado mostrando un mensaje de error), siga las indicaciones que figuran en el manual del variador para subsanar los fallos. Después se puede restaurar el variador y continuar con el funcionamiento.

Mantenimiento, revisión y cambio de piezas

⚠ ATENCIÓN

- En el circuito de mando del variador de frecuencia no puede efectuarse ninguna prueba de aislamiento (resistencia de aislamiento) con un comprobador correspondiente, ya que ello puede dar lugar a disfunciones.

Eliminación del variador de frecuencia

⚠ ATENCIÓN

- Trate el variador de frecuencia como un desecho industrial.

Observación general

Muchos diagramas e ilustraciones muestran al variador de frecuencia sin la cubierta o con ésta abierta parcialmente. Nunca lo utilice abierto. Monte siempre la cubierta y, al manejar el variador, siga las indicaciones de su manual de instrucciones.

1 INSTALACIÓN

Saque el variador de frecuencia del embalaje y compare los datos de la placa de potencia de la cubierta frontal y los datos de la placa de tipo del lado del variador de frecuencia con los datos de su pedido.

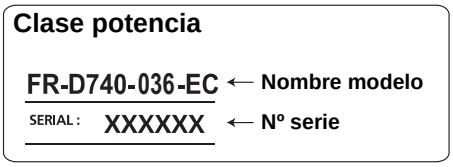
1.1 Nombre del modelo

FR - D740 - 036 - EC

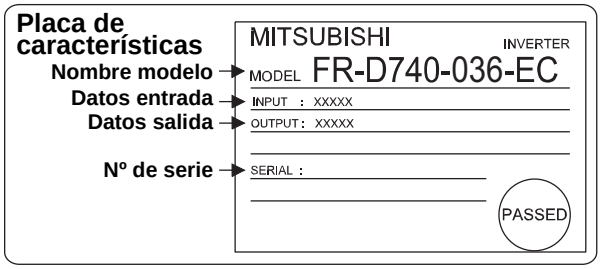
Símbolo	Clase de tensión
D720S	Monofásica 200 V
D740	Trifásica 400 V

Símbolo	Número de tipo
008 hasta 160	Indicación de 3 posiciones

Placa indicadora de potencia



Placa de características

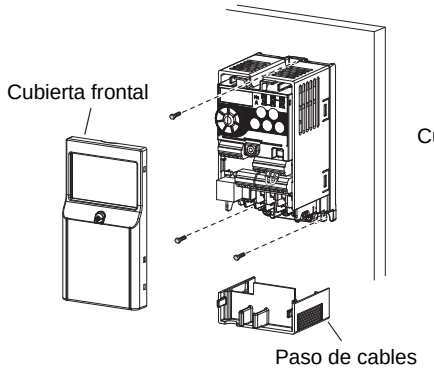


1.2 Montaje

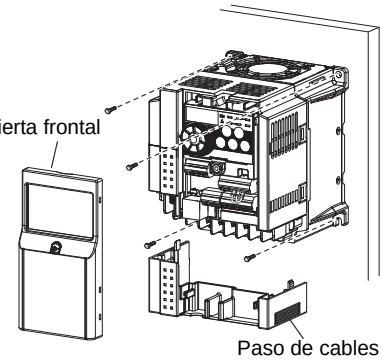
Instalación sobre la placa de montaje del armario de distribución

Antes del montaje, retire la cubierta frontal y el paso de cables.

FR-D720S-008 hasta 042

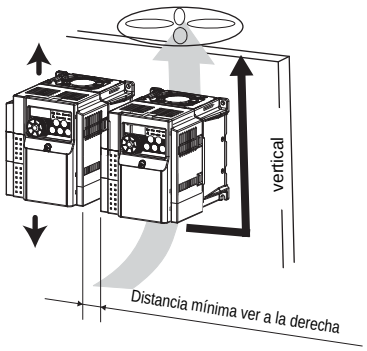


FR-D720S-070 y 100, FR-D740-012 hasta 160

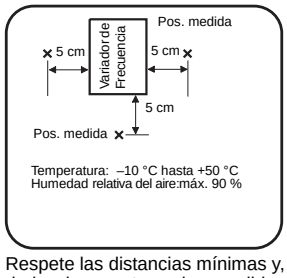


Indicación

- Si se montan varios variadores de frecuencia juntos, para que haya una refrigeración suficiente hay que guardar una distancia mínima entre ellos.
- Instale el variador de frecuencia en posición vertical.

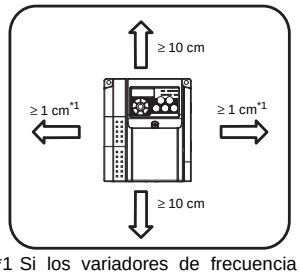


Temperatura ambiente y humedad del aire



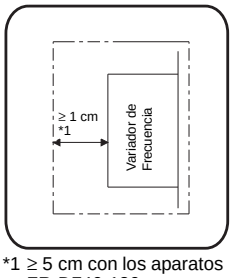
Respete las distancias mínimas y, dado el caso, tome las medidas necesarias para una refrigeración adecuada.

Distancias mínimas (arriba, abajo, lateral)



*1 Si los variadores de frecuencia operan con una temperatura ambiente de 40 °C o inferior, pueden montarse sin distancia mínima lateral (inmediatamente unos al lado de otros). Sin embargo, si la temperatura ambiente excede los 40 °C, es necesario mantener una distancia lateral de 1 cm (o bien de 5 cm con los aparatos FR-D740-120 y mayores).

Distancia mínima (delante)



*1 ≥ 5 cm con los aparatos FR-D740-120 y mayores

1.3 Indicaciones de seguridad generales

Antes de que empiece a instalar cables o a efectuar labores de mantenimiento, ha de desconectar la corriente y esperar al menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores se descarguen hasta tener a una tensión que no sea peligrosa. Compruebe la tensión residual existente entre los bornes + y – con un aparato de medida. Si las conexiones no se realizan cuando el variador esté desconectado de la corriente, es posible electrocutarse.

1.4 Condiciones del entorno

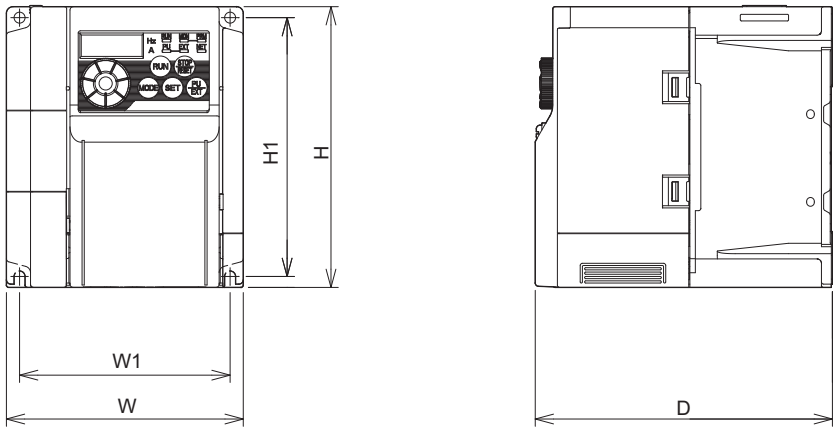
Antes de iniciar la instalación, compruebe que se dan las condiciones siguientes:

Temperatura ambiente	–10 °C hasta + 50 °C (sin formación de hielo dentro del aparato)
Humedad aire permitida	Máx. 90 % humedad rel. (sin condensación)
Condiciones del entorno	Sin gases agresivos y emplazamiento libre de aceite pulverizado, polvo y suciedad
Altitud de emplazamiento	Máx. 1000 m sobre cero normal. Por encima, potencia salida disminuye aprox. 3 %/500 m (hasta 2500 m (91 %)).
Resistencia a las vibraciones	Máx. 5,9 m/s^2 de 10 hasta 55 Hz (en dirección X,Y,Z)

ATENCIÓN

- Monte el variador de frecuencia, sólo en posición vertical, sobre una superficie firme y sujételo con tornillos.
- Tenga cuidado de que la distancia entre dos variadores consecutivos sea suficientemente grande y compruebe que la refrigeración es adecuada.
- Evite que en el lugar de emplazamiento la luz del sol incida directamente, la temperatura sea elevada y la humedad del aire alta.
- No instale jamás el variador de frecuencia cerca de materiales que sean fácilmente inflamables.

2 DIMENSIONES

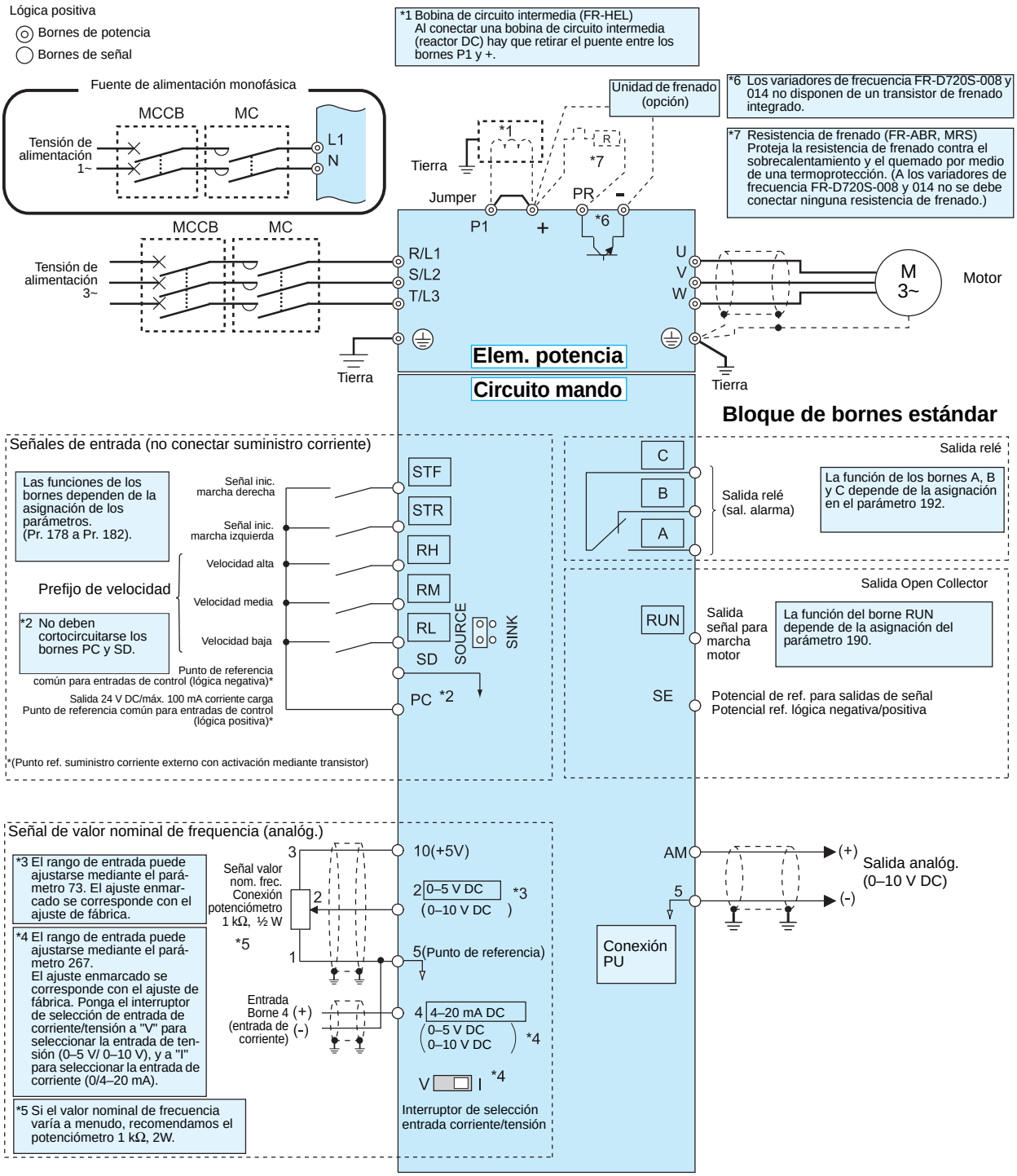


(Unidad: mm)

Tipo de variador de frecuencia		W	W1	H	H1	D
Clase de 200 V	FR-D720S-008	68	56	128	118	80,5
	FR-D720S-014					
	FR-D720S-025					142,5
	FR-D720S-042					162,5
	FR-D720S-070	108	96			155,5
	FR-D720S-100	140	128	150	138	145
Clase de 400 V	FR-D740-012	108	96	128	118	129,5
	FR-D740-022					
	FR-D740-036					135,5
	FR-D740-050					155,5
	FR-D740-080					165,5
	FR-D740-120	220	208	150	138	155
	FR-D740-160					

3 CONEXIÓN

3.1 Cableado


Lógica positiva
Bornes de potencia
Bornes de señal
*1 Bobina de circuito intermedia (FR-HEL)
Al conectar una bobina de circuito intermedia (reactor DC) hay que retirar el puente entre los bornes P1 y +.
Fuente de alimentación monofásica
MCCB
MC
Tensión de alimentación 1~
L1
N
Unidad de freno (opción)
*6 Los variadores de frecuencia FR-D720S-008 y 014 no disponen de un transistor de frenado integrado.
*7 Resistencia de frenado (FR-ABR, MRS)
Proteja la resistencia de frenado contra el sobrecalentamiento y el quemado por medio de una termoprotección. (A los variadores de frecuencia FR-D720S-008 y 014 no se debe conectar ninguna resistencia de frenado.)
Tierra
Jumper
P1
PR
R/L1
S/L2
T/L3
U
V
W
M
3~
Motor
Elem. potencia
Circuito mando
Bloque de bornes estándar
Señales de entrada (no conectar suministro corriente)
Las funciones de los bornes dependen de la asignación de los parámetros. (Pr. 178 a Pr. 182).
Señal inic. marcha derecha
Señal inic. marcha izquierda
Prefijo de velocidad
Velocidad alta
Velocidad media
Velocidad baja
*2 No deben cortocircuitarse los bornes PC y SD.
STF
STR
RH
RM
RL
SD
SOURCE
SINK
Punto de referencia común para entradas de control (lógica negativa)*
Salida 24 V DC/máx. 100 mA corriente carga
Punto de referencia común para entradas de control (lógica positiva)*
PC *2
*(Punto ref. suministro corriente externo con activación mediante transistor)
Salida relé
C
B
A
Salida relé (sal. alarma)
La función de los bornes A, B y C depende de la asignación en el parámetro 192.
Salida Open Collector
RUN
Salida señal para marcha motor
La función del borne RUN depende de la asignación del parámetro 190.
SE
Potencial de ref. para salidas de señal
Potencial ref. lógica negativa/positiva
Señal de valor nominal de frecuencia (analóg.)
*3 El rango de entrada puede ajustarse mediante el parámetro 73. El ajuste enmarcado se corresponde con el ajuste de fábrica.
*4 El rango de entrada puede ajustarse mediante el parámetro 267.
El ajuste enmarcado se corresponde con el ajuste de fábrica. Ponga el interruptor de selección de entrada de corriente/tensión a "V" para seleccionar la entrada de tensión (0–5 V/ 0–10 V), y a "I" para seleccionar la entrada de corriente (0/4–20 mA).
*5 Si el valor nominal de frecuencia varía a menudo, recomendamos el potenciómetro 1 kΩ, 2W.
Señal valor nom. frec. Conexión potenciómetro 1 kΩ, ½ W
*5
10(+5V)
2 0–5 V DC
(0–10 V DC)
*3
5(Punto de referencia)
Entrada Borne 4 (+) (entrada de corriente) (-)
4 4–20 mA DC
(0–5 V DC
0–10 V DC)
*4
V I *4
Interruptor de selección entrada corriente/tensión
AM
5
(+)
(-)
Salida analóg. (0–10 V DC)
Conexión PU

ATENCIÓN

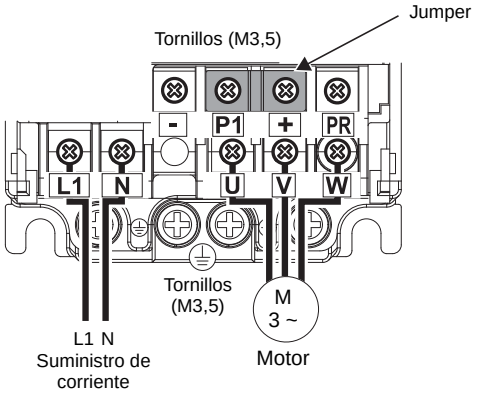
- Instale las líneas de señales, por lo menos, a 10 cm de los cables que transporten la energía eléctrica con el fin de evitar que se produzcan interferencias inductivas.
- Tenga cuidado de que, mientras se realicen las conexiones, en el variador de frecuencia no se introduzca ningún cuerpo extraño que conduzca la corriente. Los objetos de materiales conductores, como p. ej. los restos de cable o las virutas que se originan al perforar los agujeros donde se va a montar el aparato, pueden impedir que éste funcione perfectamente, se estropee o se activen las alarmas.
- Observe que el interruptor de selección esté en la posición correcta para la entrada de corriene/tensión. Un mal ajuste puede dar lugar a disfunciones.

3.2 Conexiones del circuito de potencia

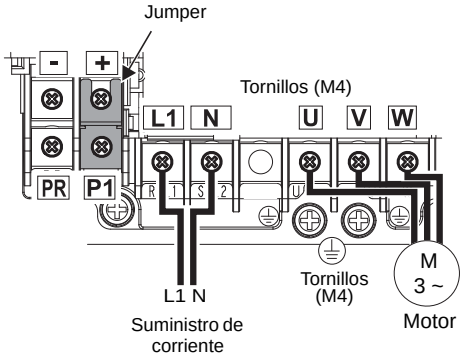
3.2.1 Asignación de bornes y cableado

Monofásica, clase de 200 V

FR-D720S-008 hasta 042

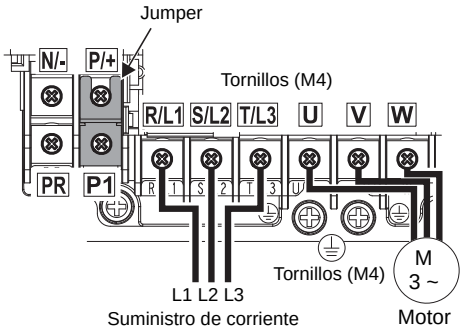


FR-D720S-070 y 100

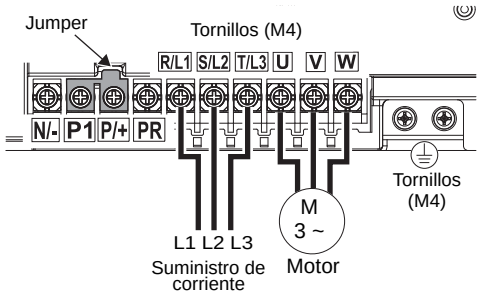


Trifásica, clase de 400 V

FR-D740-016 hasta 080



FR-D740-120, 160



ATENCIÓN

- La conexión de red monofásica tiene que llevarse a cabo mediante los bornes L1 y N, y la conexión de red trifásica mediante los bornes R/L1, S/L2 y T/L3 (no es necesario respetar el orden de las fases de la tensión de alimentación). Si ésta se conecta a los bornes U, V y W, se producen daños en el variador de frecuencia.
- Los cables del motor se conectan en los bornes U, V y W.
  Al dar la señal STF, el motor gira en el sentido de las agujas del reloj (visto en el extremo del árbol motor).

3.3 Información básica sobre el cableado

3.3.1 Dimensiones de los cables

Elija los cables de manera que la caída de tensión máxima sea del 2 %.

Si la distancia entre el motor y el variador de frecuencia es grande, la caída de tensión que se produce en la línea del motor puede originar un descenso del número de revoluciones del motor. La caída de tensión influye, sobre todo, cuando las frecuencias son bajas.

En la tabla siguiente figuran, a modo de ejemplo, las dimensiones para una longitud de cable de 20 m:

Clase de 200 V (tensión de alimentación de 230 V)

Tipo de variador de frecuencia	Bornes atornillados *4	Par de apriete [Nm]	Terminales de cable	
			L1, N, P1, +	U, V, W
FR-D720S-008 hasta 042	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-D720S-070	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D720S-100	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

Tipo de variador de frecuencia	Sección de cable							
	HIV [mm²] *1			AWG *2		PVC [mm²] *3		
	L1, N, P1, +	U, V, W	Cable puesta tierra	L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Cable puesta tierra
FR-D720S-008 hasta 042	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-070	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-100	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4

Clase de 400 V (tensión de alimentación de 440 V)

Tipo de variador de frecuencia	Bornes atornillados *4	Par de apriete [Nm]	Terminales de cable	
			R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W
FR-D740-012 hasta 080	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-120	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-160	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

Tipo de variador de frecuencia	Sección de cable							
	HIV [mm²] *1			AWG *2		PVC [mm²] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	Cable puesta tierra	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, +	U, V, W	Cable puesta tierra
FR-D740-012 hasta 080	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D740-120	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-D740-160	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4

*1 Se ha partido de cables HIV (600 V, clase 2, cables con aislamiento de vinilo) para una temperatura de funcionamiento máxima de 75 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 50 °C, y una longitud de cable de 20 m.
*2 Se ha partido de cables (cables THHW) para una temperatura de funcionamiento máxima de 75 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 40 °C, y una longitud de cable de 20 m.
(La selección indicada se emplea sobre todo en los EE.UU.)
*3 Se ha partido de cables PVC para una temperatura de funcionamiento máxima de 70 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 40 °C, y una longitud de cable de 20 m.
(La selección indicada se emplea sobre todo en Europa.)
*4 La indicación del borne roscado vale para los bornes R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, +, – y P1, así como para el borne de puesta a tierra.
(En el modelo monofásico, la indicación de los bornes de tornillo vale para los bornes L1, N, U, V y W, así como para el borne de puesta a tierra.)

ATENCIÓN

- Apriete los tornillos de los bornes con los momentos de apriete estipulados. Un tornillo demasiado flojo puede causar cortocircuitos o averías, mientras que uno excesivamente apretado, además de tener las consecuencia anteriores, también puede dañar el variador de frecuencia.
- Utilice terminales de cable de material aislante para conectar el suministro de corriente y el motor.

La caída de tensión puede calcularse con la ecuación siguiente:

$$\text{Caída de tensión [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Resistencia del cable}[\text{m}\Omega/\text{m}] \times \text{Distancia del cable [m]} \times \text{Corriente [A]}}{1000}$$

Emplee una sección de cable grande cuando la longitud del cable también lo sea o la caída de tensión sea un problema en un margen de frecuencias bajas.

3.3.2 Longitud permitida del cable del motor

La longitud permitida de la línea del motor depende del tamaño del variador y de la frecuencia de ciclo elegida.

Las longitudes de la tabla siguiente son válidas para las líneas de motor sin apantallar. Si se usan líneas apantalladas, las longitudes mostradas han de dividirse entre dos. Tenga en cuenta que siempre se ha de considerar la longitud total de la línea, es decir, que cuando se conecten varios motores en paralelo, han de contarse las líneas de todos los motores.

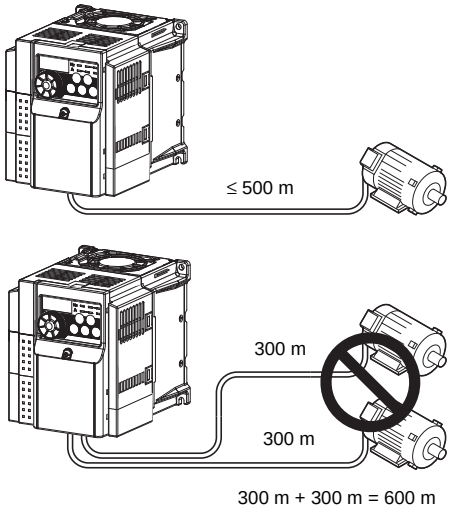
Clase de 200 V

Ajuste de Pr. 72 *Función PWM* (frecuencia portadora)	**008**	**014**	**025**	**042**	**≥ 070**
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 a 15 (2 kHz a 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Clase de 400 V

Ajuste de Pr. 72 *Función PWM* (frecuencia portadora)	**012**	**022**	**036**	**050**	**≥ 080**
≤ 1 (1kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 a 15 (2 kHz a 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Longitud permitida del cable del motor (FR-D720S-070 ó mayor, FR-D740-080 ó mayor)



Tenga en cuenta que el arrollamiento del motor está sometido a un esfuerzo considerablemente mayor cuando los motores trifásicos son operados mediante variadores de frecuecia que cuando son operados con la red. El fabricante tiene que haber aprobado el empleo del motor con un variador de frecuencia.

Debido a la modulación de duración de impulsos del variador de frecuencia, en función de las constantes de línea se producen tensiones momentáneas en los bornes de la conexión del motor que pueden destruir el aislamiento del motor. Al conectar un motor de 400 V, tome las medidas siguientes:

- Emplee un motor con resistencia de aislamiento suficiente y limite la frecuencia de ciclo mediante el Pr. 72 *Función PWM* en función de la longitud de la línea del motor.

	≤ 50 m	**50 m–100 m**	**≥ 100 m**
Frecuencia portadora	≤ 14,5 kHz	≤ 8 kHz	≤ 2 kHz

- Limitación de la velocidad de aumento de la tensión de la tensión de salida del variador de frecuencia (dU/dT):
  Si hay que mantener un valor de 500 V/µs o menor debido al motor empleado, hay que instalar un filtro de salida en la salida del variador. Consulte para ello a su vendedor autorizado Mitsubishi.

ATENCIÓN

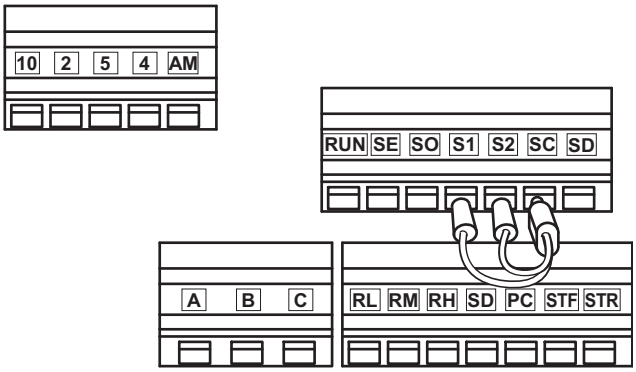
- Especialmente en caso de cables de motor largos, el variador de frecuencia puede resultar afectado por corrientes de carga generadas por capacitancias parásitas de los cables. Ello puede dar lugar a disfunciones de la desconexión de sobrecorriente, de la supervisión inteligente de corriente de salida o de la protección contra el ahogamiento del motor, o a disfunciones en los aparatos conectados a la salida del variador de frecuencia. Desactive esta función si resultara afectada la supervisión inteligente de corriente de salida. Si la protección contra el ahogamiento del motor no funciona correctamente, modifique los ajustes del Pr. 22 *Limitación de corriente* y del Pr. 156 *Selección de la limitación de corriente*. (Para información acerca del Pr. 22 *Limitación de corriente* y Pr. 156 *Selección de la limitación de corriente*, consulte el manual de instrucciones.)
- En el manual de instrucciones podrá encontrar información acerca del parámetro Pr. 72 *Función PWM*.
- Si se emplea la función "Nueva puesta en marcha automática tras un fallo de red", en el Pr. 162 hay que ajustar el valor "1" o el valor "11" (sin registro de la frecuencia de salida), cuando se excedan longitudes de cable aducidas en la siguiente tabla. (Para más información acerca del Pr. 162 *Reinicio automático tras un fallo de red*, consulte el manual de instrucciones).

Potencia del motor	**0,1K**	**0,2K**	**0,4K**
Longitud de cable	20 m	50 m	100 m

3.4 Bornes de conexión del circuito de mando

3.4.1 Ocupación de los bornes

Sección de cable recomendada:
0,3 mm² hasta 0,75 mm²

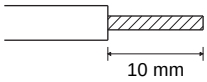


3.4.2 Conexión a los bornes

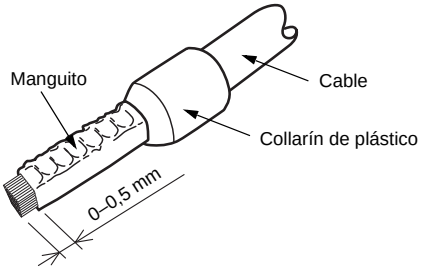
Conexión

Para la conexión a los bornes del circuito de control, emplee un terminal (virola) de cable y un cable que hay que pelar correspondientemente. Los cables de un solo conductor pueden conectarse directamente a los bornes después de retirar el aislamiento.

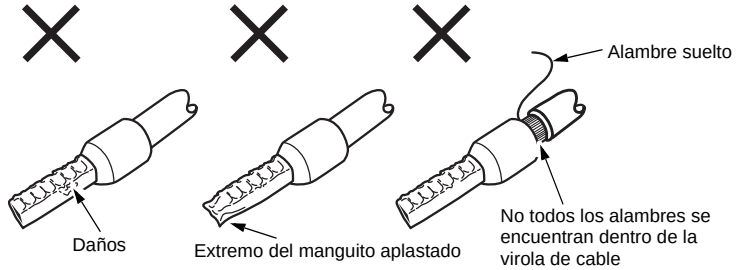
- Retire aprox. 10 mm del aislamiento del cable. Trence el extremo del cable antes de la conexión. El extremo del cable no debe galvanizarse, ya que entonces puede soltarse durante la operación.



- Introduzca el extremo del cable en la virola de manera que el cable sobresalga aprox. entre 0 y 0,5 mm del extremo del manguito.



- Compruebe la virola de cable después del engarzado. No emplee virolas que no estén impecablemente engarzadas o que presenten daños en la superficie.

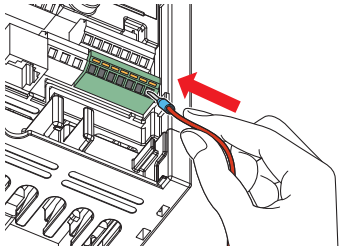


Terminales (virolas) de cable recomendados:

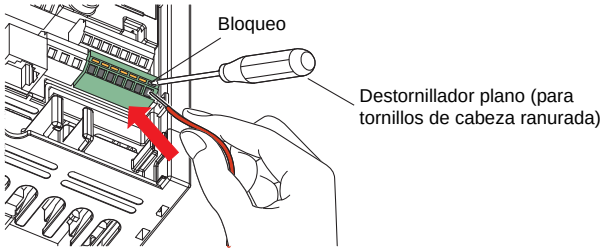
Sección de línea [mm²]	Virolas		Fabricante
	Con collarín de plástico	Sin collarín de plástico	
0,3/0,5	AI 0,5-10WH	—	Phoenix Contact Co., Ltd.
0,75	AI 0,75-10GY	A 0,75-10	
1	AI 1-10RD	A 1-10	
1,25/1,5	AI 1,5-10BK	A 1,5-10	
0,75 (para dos cables)	AI-TWIN 2 × 0,75-10GY	—	

Herramienta de engarzado recomendada: CRIMPFOX ZA3 (Phoenix Contact Co., Ltd.)

- Inserte el cable en un borne.



Si emplea un cable trenzado sin virola, mantenga abierto el bloqueo con un destornillador plano (para tornillos de cabeza ranurada) e introduzca el cable en la conexión de borne.

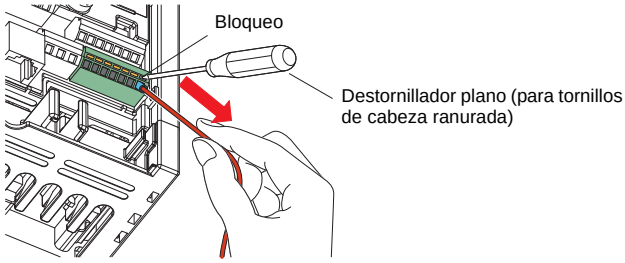


ATENCIÓN

- Si emplea un cable trenzado sin virola, trence cuidadosamente el cable para evitar cortocircuitos con los bornes adyacentes.
- Coloque el destornillador siempre verticalmente sobre el bloqueo. Si se resbalara el destornillador, ello puede dar lugar a lesiones o a daños en el variador de frecuencia.

Soltar la conexión

- Abra el bloqueo con un destornillador plano (para tornillos de cabeza ranurada) y saque el cable de la conexión de borne.

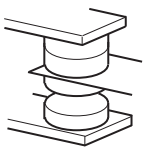


ATENCIÓN

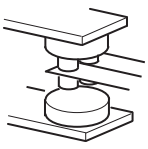
- Para accionar el bloqueo, emplee un destornillador plano (para tornillos de cabeza ranurada) (filo de 0,4 mm × 2,5 mm). Si se emplea un destornillador más pequeño puede resultar dañado el bloque de bornes.
- Coloque el destornillador siempre verticalmente sobre el bloqueo. Si se resbalara el destornillador, ello puede dar lugar a lesiones o a daños en el variador de frecuencia.

3.4.3 Indicaciones de cableado

- Los terminales PC, 5 y SE son potenciales de referencia para las señales I/O y están aislados entre sí. El terminal PC o SE no puede conectarse con el borne 5. Cuando la lógica es positiva, la función de control correspondiente se activa al conectar con el borne PC (STF, STR, RH, RM y RL).
- Emplee líneas blindadas o trenzadas para la conexión de los bornes de la unidad de control. No tienda estas líneas junto con líneas que conducen altas corrientes o tensiones. (Inclusive las conexiones de los bornes A, B y C, cuando se conectan tensiones alternas de 230 V.)
- Use varios contactos de señal débil o dobles en paralelo para evitar fallos de contacto en la conexión.
- No conecte ninguna tensión de alimentación a los bornes de entrada (p. ej., STF) del circuito de mando.
- Tenga cuidado de que las salidas de alarma (A, B y C) siempre reciban tensión a través de una bobina de relé, lámpara, etc. A través de estos contactos de relé no debe cortocircuitarse una tensión bajo ninguna circunstancia.



Contactos de señal débil



Contactos dobles

- La sección de cable recomendada para el elemento de mando es 0,3 mm^2 a 0,75 mm^2.
  Si se usan secciones de cable superiores a 1,25 mm^2, puede suceder que la cubierta frontal no se pueda volver a montar. Instale los cables de manera que sea posible montar ésta perfectamente.
- La longitud de cable máxima es 30 m.
- El nivel de la señal de control puede conmutarse cambiando el jumper de la lógica positiva (SOURCE) a la negativa (SINK) y viceversa. Cuando sale de fábrica, el variador tiene seleccionada la lógica positiva. Para modificarla, hay que cambiar de sitio el jumper del bloque de control.

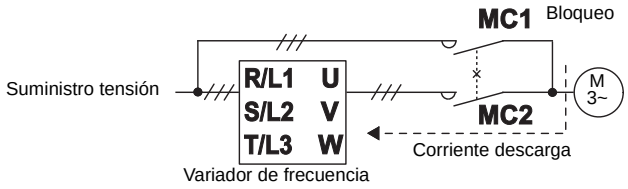
4 MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA EL SERVICIO

Los variadores de frecuencia de la serie FR-D700 son muy fiables. Sin embargo, su vida útil puede reducirse si se usan cables de conexión incorrectos o se manejan de forma inapropiada. En el peor de los casos esto puede dañar el variador.

Antes de poner el variador de frecuencia en servicio, compruebe los puntos siguientes:

- Para la conexión de la tensión de alimentación y la del motor deberían utilizarse terminales de cable de material aislante.
- En los bornes de salida U, V y W no puede haber tensión de alimentación. En caso contrario se producen daños en el variador de frecuencia.
- Tenga cuidado de que, mientras se realicen las conexiones, en el variador de frecuencia no se introduzca ningún cuerpo extraño, que conduzca la corriente. Los objetos de materiales conductores, como p. ej. los restos de cable o las virutas que se originan al perforar los agujeros donde se va a montar el aparato, pueden impedir que éste funcione perfectamente, se estropee o se activen las alarmas.
- Seleccione la longitud del cable de manera que la caída máxima de tensión sea del 2 %.
  Si la distancia entre el motor y el variador de frecuencia es grande, la caída de tensión que se produce en la línea del motor puede originar un descenso del número de revoluciones del motor. La caída de tensión influye, sobre todo, cuando las frecuencias son bajas (consulte las secciones de cable recomendadas en la *página 6*).
- La longitud máxima del cable no debe ser superior a 500 m.
  Una longitud de cable grande, sobre todo, puede impedir que el limitador de intensidad de activación rápida funcione perfectamente. Además, los aparatos que estén conectados a los bornes de salida pueden sufrir daños debido al efecto de la corriente de carga originada por las capacidades parásitas. (véase *página 7*)
- Compatibilidad electromagnética
  Cuando el variador de frecuencia está funcionando pueden producirse perturbaciones en las entradas y salidas, que guiadas por la línea (a través de la conducción de toma de red), o de forma inalámbrica, pueden transmitirse a los aparatos (p. ej., radios AM), líneas de datos o de señales situados en las proximidades. Emplee un filtro opcional en el lado de entrada para reducir las interferencias propagadas por el aire. Para evitar los efectos retroactivos en la red (armónica), han de emplearse inductancias de red o reactancias de circuito intermedio. Utilice cables de motor apantallados para reducir las perturbaciones de las salidas.
- En los bornes de salida del variador, no instale ningún componente u órgano que no esté no autorizado por Mitsubishi (p. ej. condensadores para mejorar el cos phi). Si lo hace, el variador de frecuencia podría apagarse o los componentes u órganos que estén conectados podrían sufrir daños.
- Antes de que empiece a instalar los cables o a efectuar otras labores en el variador, ha de desconectar la corriente y esperar al menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores se descarguen hasta tener a una tensión que no sea peligrosa.
- El variador de frecuencia puede sufrir daños a consecuencia de repetidos cortacircuitos o contactos a tierra en la salida.
  - Compruebe que los cables no producen cortocircuitos ni contactos a tierra. Si el variador se conecta repetidamente cuando existen cortocircuitos, contactos a tierra o el motor tiene el aislamiento dañado, el variador puede sufrir daños.
  - Antes de conectar la tensión, compruebe la resistencia de puesta a tierra y la resistencia que existe entre las fases del secundario del variador de frecuencia. La resistencia de aislamiento del motor ha de comprobarse, sobre todo, en motores viejos o que se utilicen en un ambiente agresivo.
- No emplee los contactores de corriente para arrancar o parar el variador. Use para ello las señales de inicio STF y STR.
- Emplee los bornes + y PR exclusivamente para la conexión de una resistencia de terminación. No se debe conectar ningún freno mecánico.
  Los modelos FR D720S-008 hasta 014 no han sido diseñados para la conexión de una resistencia de frenado. Deje abiertos los bornes + y PR. Los bornes + y PR tampoco deben cortocircuitarse.

- No conecte los bornes E/S a ninguna tensión que sobrepase el valor máximo permitido para los circuitos E/S. Tensiones mayores o tensiones con polaridad opuesta pueden dañar los circuitos de entrada y de salida. Compruebe, sobre todo, que en el potenciómetro los bornes 10-5 están conectados en el orden correcto.
- Los contactores de corriente MC1 y MC2, que permiten cambiar la alimentación del motor a la red, han de contar con un bloqueo eléctrico o mecánico para que se bloqueen mutuamente. El bloqueo sirve para evitar las corrientes de descarga que se producen a causa de arcos voltaicos durante la conmutación y pueden llegar a la salida del variador de frecuencia.



- Cuando se desee que el variador de frecuencia no vuelva a arrancar automáticamente tras un corte de corriente, ha de interrumpirse el suministro de ésta y las señales de inicio del variador. Pues, en caso contrario, éste puede ponerse repentinamente en funcionamiento una vez restablecido el suministro de corriente.
- Indicaciones para el funcionamiento con cargas variables cíclicas
  Los arranques y paradas frecuentes del órgano de accionamiento o el servicio cíclico con carga variable pueden reducir la duración de los módulos de los transistores debido a las variaciones de temperatura que se producen en el interior de estos. Dado que este "estrés térmico" se produce, sobre todo, debido al cambio de la intensidad de "sobrecarga" a "servicio normal", la corriente de sobreintensidad debería reducirse lo máximo posible seleccionando la configuración adecuada; sin embargo, esto puede hacer que el órgano de accionamiento no alcance el rendimiento ni la velocidad requeridos. En este caso, seleccione un modelo de variador de mayor potencia.
- Cerciórese de que el variador de frecuencia satisface los requisitos del sistema.
- Para la regulación vectorial se necesita un motor con encoder. Una el encoder sin juego con el eje del motor. Para la regulación vectorial sin sensores no se necesita encoder.
- Si se presentan fluctuaciones de revoluciones, debido a que perturbaciones electromagnéticas se superponen sobre la señal de valor nominal con la determinación analógica del valor nominal, tome las siguientes medidas:
  - No tienda jamás el cable de potencia y el de señales paralelos el uno al otro, y no los sujete juntos.
  - Tienda el cable de señales y el de potencia a una distancia suficiente el uno del otro.
  - Emplee sólo cables de señales blindados.
  - Emplee un cable de señales con un núcleo ferromagnético (ejemplo: ZCAT3035-1330 TDK).

5 PROTECCIÓN DEL SISTEMA EN CASO DE FALLO DEL VARIADOR DE FRECUENCIA

Cuando se presenta un error, el variador de frecuencia genera una señal de alarma. Pero existe la posibilidad de que falle la detección de errores del variador de frecuencia o el circuito externo para la evaluación de la señal de alarma. Aunque los variadores de frecuencia de Mitsubishi satisfacen los máximos estándares de calidad, conviene evaluar las señales de estado del variador de frecuencia con objeto de evitar daños en caso que falle el variador de frecuencia.
Al mismo tiempo hay que diseñar la configuración del sistema de tal manera que la seguridad del mismo quede garantizada en caso de fallo del variador de frecuencia por medio de medidas de seguridad exteriores al variador de frecuencia e independientes del mismo.

Señales de estado del variador de frecuencia

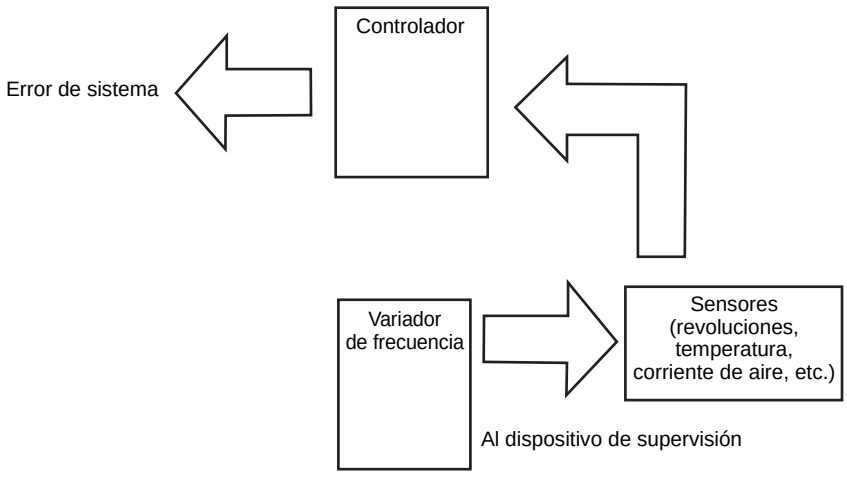
Mediante la combinación de las señales de estado proporcionadas por el variador de frecuencia, es posible realizar bloqueos con otras partes de la instalación y detectar avisos de error del variador de frecuencia.

Método de bloqueo	Descripción	Señales de estado empleadas	Página de referencia
Función de protección del variador de frecuencia	Consulta del estado de la señal de salida de alarma Detección de errores mediante lógica negativa	Salida de alarma (ALM)	Ver capítulo "Parámetros" de las instrucciones del variador de frecuencia
Disposición para el funcionamiento del variador de frecuencia	Comprobación de la señal de disposición para el funcionamiento	Disposición para el funcionamiento (RY)	
	Comprobación de las señales de inicio y de la señal para la marcha del motor	Señal de inicio (STF, STR) Marcha del motor (RUN)	
	Comprobación de las señales de inicio y de la corriente de salida	Señal de inicio (STF, STR) Supervisión de la corriente de salida (Y12)	

Supervisión externa de la marcha del motor y de la corriente del motor

Incluso el empleo de las señales de estado del variador de frecuencia para el bloqueo con otras partes de la instalación no representa una garantía para una seguridad absoluta. También el variador de frecuencia puede presentar disfunciones y no entregar correctamente las señales. Si, por ejemplo, la señal de salida de alarma, la señal de inicio y la señal RUN son evaluadas por un controlador externo, es posible que se presenten situaciones en las que la señal de alarma no se entrega correctamente o en las que la señal RUN permanece conectada aunque se ha disparado una función de protección del variador y se ha producido una alarma.

En caso de aplicaciones sensibles, hay que prever dispositivos de supervisión para las revoluciones y para la corriente del motor. De este modo es posible comprobar si el motor gira efectivamente después de la entrega de una señal de alarma al variador de frecuencia. Sin embargo, hay que observar que, también con la señal de inicio desconectada, durante la fase de deceleración puede fluir corriente del motor hasta que éste se detiene. Por ello, para la operación lógica de la señal de inicio y de la corriente registrada del motor y del procesamiento subsiguiente hasta un aviso de error, hay que tomar en consideración el tiempo de deceleración ajustado en el variador de frecuencia. Con la supervisión de corriente, hay que registrar la corriente en todas las tres fases.



Una supervisión de revoluciones ofrece además la posibilidad de comparar las revoluciones nominales predeterminadas para el variador de frecuencia con las revoluciones reales, y de reaccionar así en caso de divergencias.

6 PARÁMETROS

Para un accionamiento sencillo de velocidad variable es posible emplear los ajustes de fábrica sin modificar. Ajuste los parámetros necesarios relativos a la carga y al funcionamiento en conformidad con las condiciones de carga y de funcionamiento correspondientes. El ajuste, la modificación y la comprobación de los parámetros pueden llevarse a cabo por medio del panel de control. Una descripción detallada de los parámetros podrá encontrarla en las instrucciones.

En el ajuste básico se indican sólo los parámetros básicos. Para acceder a otros parámetros, ajuste el valor correspondiente para el parámetro 160.

Parámetro	Significado	Ajuste fábrica	Margen ajuste	Observación
160	**Indicación de los parámetros del rango ampliado de función**	9999	9999	**solo se visualizan los parámetros de modo simple**
			0	**se visualizan todos los parámetros (simples y extendidos)**

Indicación

- Los parámetros marcados con el signo ◎ son parámetros básicos.
- Los parámetros que figuran con un fondo gris, , pueden cambiarse mientras el variador de frecuencia esté funcionando o se ajuste en fábrica la protección contra escritura de los parámetros (Pr. 77 = 0).

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
◎ **0**	**Aumento del par de giro**	0 a 30 %	6/4/3 % *1
◎ **1**	**Frecuencia máxima de salida**	0 a 120 Hz	120 Hz
◎ **2**	**Frecuencia mínima de salida**	0 a 120 Hz	0 Hz
◎ **3**	**Curva V/f (frecuencia base)**	0 a 400 Hz	50 Hz
◎ **4**	**1a. preselección de revoluciones/ velocidad - RH**	0 a 400 Hz	50 Hz
◎ **5**	**1a. preselección de revoluciones/ velocidad - RM**	0 a 400 Hz	30 Hz
◎ **6**	**1a. preselección de revoluciones/ velocidad - RL**	0 a 400 Hz	10 Hz
◎ **7**	**Tiempo de aceleración**	0 a 3600 s	5/10 s *2
◎ **8**	**Tiempo de frenado**	0 a 3600 s	5/10 s *2
◎ **9**	**Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor**	0 a 500 A	Corriente nominal
10	**Frenado DC (frecuencia de inicio)**	0 a 120 Hz	3 Hz
11	**Frenado DC (tiempo)**	0 a 10 s	0,5 s
12	**Frenado DC (tensión)**	0 a 30 %	6/4 % *3
13	**Frecuencia de inicio**	0 a 60 Hz	0,5 Hz
14	**Selección de la curva de carga**	0 a 3	0
15	**Frecuencia de funcio-namiento en JOG**	0 a 400 Hz	5 Hz
16	**Tiempo de aceleración y de frenado en funcionamiento paso a paso**	0 a 3600 s	0,5 s

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
17	**Selección de función MRS**	0, 2, 4	0
18	**Límite de frecuencia para alta velocidad**	120 a 400 Hz	120 Hz
19	**Tensión maxima de salida**	0 a 1000 V, 8888, 9999	8888
20	**Frecuencia de referencia aceleración/ de frenado**	1 to 400 Hz	50 Hz
22	**Límitación de corriente**	0 a 200 %	150 %
23	**Limitación de corriente con frecuencia elevada**	0 a 200 %, 9999	9999
24 a 27	**4a hasta 7a preselección de revoluciones/ velocidad**	0 a 400 Hz, 9999	9999
29	**Curva de aceleración/ de frenado**	0, 1, 2	0
30	**Selección de función regenerativa**	0, 1, 2	0
31	**Salto a frecuencia 1A**	0 a 400 Hz, 9999	9999
32	**Salto a frecuencia 1B**		9999
33	**Salto a frecuencia 2A**		9999
34	**Salto a frecuencia 2B**		9999
35	**Salto a frecuencia 3A**		9999
36	**Salto a frecuencia 3B**		9999
37	**Visualización de velocidad**	0, 0,01a 9998	0
40	**Ajuste de la dirección de giro tecla RUN**	0, 1	0
41	**Comparación valor consigna/real (salida SU)**	0 a 100 %	10 %

*1 El ajuste depende de la intensidad nominal permitida.
6 %: FR-D720S-042 ó menor, FR-D740-022 ó menor
4 %: FR-D720S-070 y 100, FR-D740-036 hasta 080
3 %: FR-D740-120 y 160

*2 El ajuste depende de la intensidad nominal permitida.
5 s: FR-D720S-008 hasta 100, FR-D740-080 ó menor
10 s: FR-D740-120 y 160

*3 El ajuste depende de la intensidad nominal permitida.
6 %: FR-D720S-008 y 014
4 %: FR-D720S-025 y 100, FR-D740-012 hasta 160

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
42	**Supervisión de frecuencia de salida (salida FU)**	0 a 400 Hz	6 Hz
43	**Supervisión de frecuencia con marcha a la izquierda**	0 a 400 Hz, 9999	9999
44	**2o tiempo de aceleración /de frenado**	0 a 3600 s	5/10 s *1
45	**2o tiempo de frenado**	0 a 3600 s, 9999	9999
46	**2o aumento manual del par de giro**	0 a 30 %, 9999	9999
47	**2a curva V/f**	0 a 400 Hz, 9999	9999
48	**2o límite de corriente**	0 a 200%, 9999	9999
51	**2o ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor**	0 a 500 A, 9999	9999
52	**Visualización en la unidad de mando**	0, 5, 8 a 12, 14, 20, 23 a 25, 52 a 55, 61, 62, 64, 100	0
55	**Magnitud de referencia para visualización externa de frecuencia**	0 a 400 Hz	50 Hz
56	**Magnitud de referencia para visualización externa de corriente**	0 a 500 A	Corriente nominal
57	**Tiempo de sincronización después de corte del suministro eléctrico**	0, 0,1 a 5 s, 9999	9999
58	**Tiempo búfer hasta sincronización automática**	0 a 60 s	1 s
59	**Selección del potenciómetro digital motorizado**	0, 1, 2, 3	0
60	**Selección de función ahorro energía**	0, 9	0
65	**Selección de la función de protección para el reinicio automático**	0 a 5	0
66	**Frecuencia de inicio para límite de corriente con frecuencia elevada**	0 a 400 Hz	50 Hz
67	**Número de intentos de reinicio**	0 a 10, 101 a 110	0
68	**Tiempo de espera para reinicio automático**	0,1 a 600 s	1s
69	**Registro de los reinicios automáticos**	0	0
70	**Ciclo de frenado generativo**	0 a 30 %	0 %
71	**Selección del motor**	0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	0
72	**Función PWM**	0 a 15	1
73	**Selección entrada analógica de valor consigna**	0, 1, 10, 11	1
74	**Nivel de respuesta de señales analógicas**	0 a 8	1
75	**Selección de reset/ detección desconexión PU/ Selección parada PU**	0 a 3, 14 a 17	14

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
77	**Protección de escritura para parámetros**	0, 1, 2	0
78	**Prohibición de inversión**	0, 1, 2	0
◎ 79	**Selección de modos de funcionamiento**	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	**Potencia nominal del motor**	0,1 a 7,5 kW, 9999	9999
82	**Corriente de excitación del motor**	0 a 500 A, 9999	9999
83	**Tensión de red del motor para autoajuste**	0 a 1000 V	200 V/ 400 V *2
84	**Frecuencia nominal del motor para autoajuste**	10 a 120 Hz	50 Hz
90	**Constante motor (R1)**	0 a 50 Ω, 9999	9999
96	**Autoajuste de los datos del motor**	0, 11, 21	0
117	**Número de estación (interfaz PU)**	0 a 31 (0 a 247)	0
118	**Tasa de transferencia (interface PU)**	48, 96, 192, 384	192
119	**Longitud de bits de stop/longitud de datos (interface PU)**	0, 1, 10, 11	1
120	**Comprobación de paridad (interface PU)**	0, 1, 2	2
121	**Número de reintentos de comunicación (interface PU)**	0 a 10, 9999	1
122	**Intervalo de tiempo de chequeo de datos (interface PU)**	0, 0,1 a 999,8 s, 9999	0
123	**Número de espera respuesta (interface PU)**	0 a 150 ms, 9999	9999
124	**Comprobación CR/LR (interface PU)**	0, 1, 2	1
◎ 125	**Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)**	0 a 400 Hz	50 Hz
◎ 126	**Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)**	0 a 400 Hz	50 Hz
127	**Frecuencia de conmutación a regulador PID**	0 a 400 Hz, 9999	9999
128	**Selección de la dirección de actuación de la regulación PID**	0, 20, 21, 40 a 43	0
129	**Valor proporcional PID**	0,1 a 1000 %, 9999	100 %
130	**Tiempo integral PID**	0,1 a 3600 s, 9999	1 s
131	**Valor límite superior para el valor real**	0 a 100 %, 9999	9999
132	**Valor límite inferior para el valor real**	0 a 100 %, 9999	9999
133	**Ajuste de valor consigna mediante parámetro**	0 a 100 %, 9999	9999
134	**Tiempo diferencial PID**	0,01 a 10,00 s, 9999	9999
145	**Selección del idioma**	0 a 7	1

*1 El ajuste depende de la intensidad nominal permitida:
5 s: FR-D720S-008 hasta 100, FR-D740-080 ó menor
10 s: FR-D740-120 y 160

*2 El ajuste de fábrica depende de la clase de tensión del variador de frecuencia:
200 V/400 V.

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
146	Parámetro de fábrica: ¡No ajustar! (IMPORTANTE)		
150	Supervisión de corriente de salida	0 a 200 %	150 %
151	Tiempo de retraso de la activación de la señal de detección de corriente	0 a 10 s	0 s
152	Supervisión de corriente nula	0 a 200 %	5 %
153	Tiempo de retraso de la activación de la señal de detección de corriente nula	0 a 1 s	0,5 s
156	Selección de la limitación de corriente	0 a 31, 100, 101	0
157	Tiempo espera señal OL	0 a 25 s, 9999	0 s
158	Salida borne AM	1 a 3, 5, 8 a 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
◎160	Indicación de los parámetros del rango ampliado de función	0, 9999	9999
161	Bloquear asignación función de dial digital/ unidad de mando	0, 1, 10, 11	0
162	Reinicio automático tras un fallo de red	0, 1, 10, 11	1
165	Limitación de corriente con reinicio	0 a 200 %	150 %
166	Duración de impulso señal Y12	0 a 10 s, 9999	0,1 s
167	Funcionamiento cuando responde la supervisión de corriente de salida	0, 1	0
168	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar! (IMPORTANTE)		
169			
170	Reset del contador de vatihoras	0, 10, 9999	9999
171	Reset del contador de horas de funcionamiento	0, 9999	9999
178	Asignación de función borne STF	0 a 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65 a 67, 9999	60
179	Asignación de función borne STR	0 to 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65 a 67, 9999	61
180	Asignación de función borne RL	0 a 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65 a 67, 9999	0
181	Asignación de función borne RM		1
182	Asignación de función borne RH		2
190	Asignación de función borne RUN	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 a 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 a 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
192	Asignación de función bornes A, B, C	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 a 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 a 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
232 a 239	8a–15a preselección de revoluciones/ velocidad	0 a 400 Hz, 9999	9999
240	Ajuste Soft-PWM	0, 1	1
241	Unidad de señal analógica de entrada	0, 1	0
244	Control del ventilador de refrigeración	0, 1	1
245	Deslizamiento nominal del motor	0 a 50 %, 9999	9999
246	Tiempo de respuesta de la compensación de deslizamiento	0,01 a 10 s	0,5 s
247	Selección de rango para la compensación de deslizamiento	0, 9999	9999
249	Supervisión de contacto a tierra	0, 1	0
250	Método de parada	0 a 100 s, 1000 a 1100 s, 8888, 9999	9999
251	Error de fase de salida	0, 1	1
255	Visualización del tiempo de vida	(0 a 15)	0
256	Visualización de vida del circuito limitador de conexión	(0 a 100 %)	100 %
257	Duración del condensador del circuito de control	(0 a 100 %)	100 %
258	Visualización de la vida del condensador del circuito principal	(0 a 100 %)	100 %
259	Medición de la Visualización de la vida del condensador del circuito principal	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
260	Regulación de la frecuencia portadora PWM	0, 1	0
261	Método de parada en caso de corte del suministro eléctrico	0, 1, 2	0
267	Selección entrada analógica de valor consigna en borne 4	0, 1, 2	0
268	Visualización del número de decimales	0, 1, 9999	9999
269	Parámetro de fábrica: ¡No ajustar! (IMPORTANTE)		
295	Resolución del dial digital	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
296	Nivel de la protección mediante contraseña	1 a 6, 101 a 106, 9999	9999
297	Activar la protección mediante contraseña	1000 a 9998 (0 a 5, 9999)	9999
298	Ganancia de la búsqueda de frecuencia de salida	0 a 32767, 9999	9999
299	Detección de dirección de giro en reinicio	0, 1, 9999	0
338	Escribir instrucción de funcionamiento	0, 1	0

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
339	**Escribir instrucción de velocidad**	0, 1, 2	0
340	**Modo de funcionamiento después de puesta en marcha**	0, 1, 10	0
342	**Selección acceso E²PROM**	0, 1	0
343	**Número de errores de comunicación**	—	0
450	**Selección motor 2**	0, 1, 9999	9999
495	**Función salida remota**	0, 1, 10, 11	0
496	**Datos salida descentralizados 1**	0 a 4095	0
502	**Comportamiento de funcionamiento cuando se presenta un error de comunicación**	0,1, 2	0
503	**Contador para intervalos de mantenimiento**	0 (1 a 9998)	0
504	**Ajuste del intervalo de mantenimiento**	0 a 9998, 9999	9999
549	**Selección de un protocolo**	0, 1	0
551	**Escribir instrucción de funcionamiento en modo PU**	2, 4, 9999	9999
555	**Intervalo de tiempo para la formación de valor medio de corriente**	0,1 a 1,0 s	1 s
556	**Tiempo de retardo hasta la formación del valor medio de corriente**	0 a 20 s	0 s
557	**Valor de referencia para la formación del valor medio de corriente**	0 a 500 A	Corriente nominal
561	**Umbral de respuesta termistor PTC**	0,5 a 30 Ω, 9999	0
563	**Trasgresión de la duración de conexión**	(0 a 65535)	0
564	**Trasgresión de la duración de funcionamiento**	(0 a 65535)	0
571	**Tiempo de mantenimiento frecuencia de inicio**	0 a 10 s, 9999	9999
575	**Tiempo de respuesta para desconexión de salida**	0 a 3600 s, 9999	1 s
576	**Límite de respuesta para desconexión de salida**	0 a 400 Hz	0 Hz
577	**Límite de respuesta para anulación de la desconexión de salida**	900 a 1100 %	1000 %
592	**Activar función transversal**	0, 1, 2	9999
593	**Amplitud máxima**	0 a 25 %	10 %
594	**Adaptación de amplitud durante la deceleración**	0 a 50 %	10 %
595	**Adaptación de amplitud durante la aceleración**	0 a 50 %	10 %

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
596	**Tiempo de aceleración para la función transversal**	0,1 a 3600 s	5 s
597	**Tiempo de frenado para la función transversal**	0,1 a 3600 s	5 s
611	**Tiempo de aceleración al reiniciar**	0 a 3600 s, 9999	9999
653	**Supresión de vibraciones**	0 a 200 %	0
665	**Comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa (frecuencia)**	0 a 200 %	100
872 *1	**Error de fase de entrada**	0, 1	1
882	**Activación de la función evitar regenerativa**	0, 1, 2	0
883	**Valor umbral de la tensión**	300 a 800 V	400 V/ 780 V DC *2
885	**Valor límite de frecuencia de compensación**	0 a 10 Hz, 9999	6 Hz
886	**Comportamiento de respuesta de la función evitar regenerativa (tensión)**	0 a 200 %	100 %
888	**Parámetro libre 1**	0 a 9999	9999
889	**Parámetro libre 2**	0 a 9999	9999
891	**Desplazamiento de la coma con la indicación energía**	0 a 4, 9999	9999
C1 (901) *3	**Calibración de la salida AM**	—	—
C2 (902) *3	**Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)**	0 a 400 Hz	0 Hz
C3 (902) *3	**Valor de offset de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de offset**	0 a 300 %	0 %
125 (903) *3	**Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 2 (frecuencia)**	0 a 400 Hz	50 Hz
C4 (903) *3	**Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de amplificación**	0 a 300 %	100 %
C5 (904) *3	**Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)**	0 a 400 Hz	0 Hz
C6 (904) *3	**Valor de offset de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia de offset**	0 a 300 %	20 %
126 (905) *3	**Consigna de velocidad a entrada analógica máxima en borne 4 (frecuencia)**	0 a 400 Hz	50 Hz
C7 (905) *3	**Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia de amplificación**	0 a 300 %	100 %

*1 Disponible sólo con el modelo trifásico.

*2 El ajuste de fábrica depende de la clase de tensión del variador de frecuencia: 200 V/400 V.

*3 Los números de parámetro indicados entre paréntesis son válidos cuando se emplean la unidad de mando FR-PA02-02 de la serie FR-E500 o las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07.

Parámetro	Significado	Margen ajuste	Ajuste fábrica
C22 (922) *1	Parámetros de fábrica: ¡No ajustar! (IMPORTANTE)		
C23 (922) *1			
C24 (923) *1			
C25 (923) *1			
990	Tono al pulsar tecla	0, 1	1
991	Contraste LCD	0 a 63	58
Pr.CL	Borrar parámetros	0, 1	0
ALLC	Borrar todos los parámetros	0, 1	0
Er.CL	Borrar memoria de alarmas	0, 1	0
Pr.CH	Parámetros que difieren del ajuste de fábrica	—	—

*1 Los números de parámetro indicados entre paréntesis son válidos cuando se emplean la unidad de mando FR-PA02-02 de la serie FR-E500 o las unidades de mando FR-PU04/FR-PU07.

7 DIAGNÓSTICO DE FALLOS

El variador de frecuencia FR-D700 EC dispone de numerosas funciones que protegen tanto al accionamiento como al variador contra daños en caso de fallos. Cuando se activa una de esas funciones al producirse un fallo, se bloquea la salida del variador de frecuencia y el motor se detiene libremente sin frenar. En la unidad de mando se visualiza el correspondiente aviso de error. Si no es posible determinar las causas del error o si se descubren piezas defectuosas, póngase en contacto con el servicio técnico de MITSUBISHI ELECTRIC y describa las circunstancias del error con el mayor detalle posible.

- Mantenimiento de la señal de alarma .... Si el suministro de corriente se realiza a través de un contactor de la entrada y éste se baja al activarse una función de protección, la señal de alarma no puede mantenerse.
- Indicación de los mensajes de error..... Los mensajes de error se muestran automáticamente en la unidad de mando si las funciones de protección están activadas.
- Método de restitución..... Si una de las funciones de protección del variador se activa, su salida de potencia se bloquea (el motor continúa funcionando hasta que termina parándose). El variador no puede volver a arrancar a no ser que se haya configurado un rearranque automático o se restituya el variador a su configuración original. Tenga también en cuenta las indicaciones de advertencia que figuran a continuación para configurar un rearranque automático o realizar un reset.
- Si las funciones de protección se activaron (es decir, el variador se apagó tras indicar un mensaje de error), siga las indicaciones del manual de éste para subsanar el fallo. Especialmente cuando se producen cortacircuitos, contactos a tierra en la salida del variador o sobretensiones en la red, es preciso subsanar la causa del fallo antes de volver a encender el variador, ya que si estos fallos se repiten con mucha frecuencia, los componentes envejecen antes de tiempo y el aparato puede estropearse. Después de subsanar el fallo, puede restaurarse el variador a su configuración original y continurase el servicio.

En caso de error, la indicación del variador de frecuencia presenta la estructura siguiente:

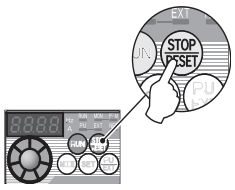
- Aviso de error
  Los errores de funcionamiento o de ajuste se indican en el panel de control o en la unidad de mando FR-PU04 ó FR-PU07. No tiene lugar ninguna desconexión de la salida del variador de frecuencia.
- Avisos de advertencia
  Cuando responde la función de protección no se desconecta la salida del variador de frecuencia. Si no se elimina la causa del aviso de arvertencia, se presenta un error grave.
- Error leve
  Cuando responde la función de protección no se desconecta la salida del variador de frecuencia. La salida de una señal para la indicación de un error ligero puede tener lugar mediante el ajuste de un parámetro.
- Error grave
  Cuando responde la función de protección se desconecta la salida del variador de frecuencia. Se produce un aviso de error.

7.1 Reset de las funciones de protección

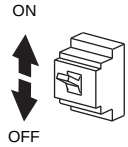
El variador puede resetearse realizando cualquiera de las operaciones que se detallan a continuación. Observe que el valor de temperatura interno integrado de la función del relé térmico electrónico y el número de intentos queda borrado al resetear el variador. La recuperación queda cancelada aprox. 1 seg. después del reset.

El reseteado del variador de frecuencia puede llevarse a cabo de tres maneras diferentes:

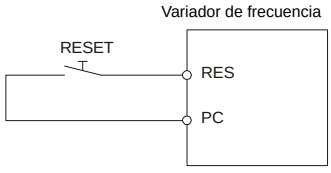
- Pulsando la tecla STOP/RESET del panel de control. (La función puede emplearse sólo después de que se haya presentado un error grave y después de que se haya activado una función de protección.)



- Desconectando y volviendo a conectar la alimentación de tensión.



- Mediante la conexión de la señal de RESET (conexión de los bornes RES y SD con lógica negativa o bien, como se representa en la figura para la lógica positiva, los bornes RES y PC) durante un mínimo de 0,1 s, y desconectando después. Durante el proceso de reset parpadea la indicación "Err."



7.2 Sinopsis de los avisos de error

Indicación unidad contr.			Significado
Aviso de error	E - - -	E - - -	Lista de alarmas
	HOLd	HOLD	Bloqueo del panel de control
	Er 1 hasta Er4	Er1 hasta Er4	Fallo transmisión parámetros
	LOCd	LOCd	Protegido mediante contraseña
	Err.	Err.	Reset del variador de frecuencia
Avisos de advertencia	OL	OL	Prot. sobrecarga (sobreintens.)
	oL	oL	Prot. sobrecarga (sobretensión)
	rb	RB	Resistencia frenado sobrecargada
	TH	TH	Alarma prev. dispositivo electrónico protectección térmica motor
	PS	PS	El variador frecuencia se paró en la unidad de operación
	MT	MT	Salida de señal para mantenimiento
	Uu	UV	Tensión baja
Error leve	Fn	FN	Ventilador defectuoso
Error grave	E.OC 1	E.OC1	Desconexión por sobrecorriente durante la aceleración
	E.OC2	E.OC2	Desconexión por sobrecorriente durante la velocidad constante
	E.OC3	E.OC3	Desconexión por sobrecorriente durante frenado o parada
	E.Ou 1	E.OV1	Sobretensión durante aceleración
	E.Ou2	E.OV2	Sobretensión durante la velocidad constante
	E.Ou3	E.OV3	Sobretensión durante frenado o parada
	E.THT	E.THT	Prot. sobrecarga (conv. frecuencia)
	E.THM	E.THM	Protector sobrecarga motor (activación disp. electr. protección term. motor)
	E.FIn	E.FIN	Sobrecalent. disparador calor

Indicación unidad contr.			Significado
Error grave	E.ILF	E.ILF*	Error de fases de entrada
	E.OLT	E.OLT	Límite intensidad sobrepasado
	E. bE	E.BE	Transistor de frenado defectuoso/ Fallo en circuito interno
	E. GF	E.GF	Sobrecorriente por contacto tierra
	E. LF	E.LF	Fase de salida abierta
	E.OHT	E.OHT	Activación de un guardamotor externo (termocontacto)
	E.PTC	E.PTC*	PTC disparo termistor
	E. PE	E.PE	Error de memoria
	E.PUE	E.PUE	Fallo de conexión a la unidad de operación
	E.rET	E.RET	Sobrepasado número de intentos de rearranque
	E.CPU	E.CPU	Error de CPU
	E.CdO	E.CDO*	Se ha excedido la corriente de salida permitida
	E.IOH	E.IOH*	Sobrecalentamiento de la resistencia de conexión
	E.AIE	E.AIE*	Entrada analógica defectuosa

* Si al emplear la unidad de mando FR-PU04 se presenta el error "E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH o E.AIE", se indica "Fallo 14".

A ANEXO

A.1 Requisitos de las directivas europeas

A.1.1 Directiva CEM

- Nuestra opinión acerca de los variadores de frecuencia transistorizados en relación con la directiva CEM
  Un variador de frecuencia transistorizado es un producto diseñado para el empleo dentro de un armario de distribución y que sirve, junto con otros aparatos, para el control de máquinas / instalaciones. Por ello, la directiva CEM no se aplica directamente al variador de frecuencia. Por esta razón, los variadores de frecuencia transistorizados no llevan ningún distintivo CE. (El distintivo CE es puesto en los variadores de frecuencia que satisfacen la directiva de baja tensión) CEMEP.
- Conformidad
  La directiva CEM no rige directamente para un variador de frecuencia. La directiva CEM, empero, rige para máquinas e instalaciones en las que se emplea un variador de frecuencia. Estas máquinas e instalaciones tienen que llevar el distintivo CE. Directivas de instalación CEM BCN-A21041-202.
- Instalación
  Para la instalación de un variador de frecuencia es preciso observar las siguientes indicaciones:
  - Emplee un filtro de red en conformidad con los estándares europeos.
  - Emplee para la conexión del motor cables blindados o tienda los cables dentro de canales metálicos de cables. Ponga a tierra el blindaje en el motor y en el variador de frecuencia. El conductor de toma de tierra tiene que ser lo más corto posible.
  - En conformidad con los requerimientos, instale un filtro de red o de datos en los cables de alimentación y de control. En la documentación técnica "EMC Installation Guidelines" (BCN-A21041-202) podrá encontrar información detallada acerca de las determinaciones europeas, que incluye también información acerca de filtros CEM. Póngase en contacto con su oficina de ventas.

A.1.2 Directiva sobre bajos voltajes

Los variadores de frecuencia de la serie FR-D700 cumplen la Directiva sobre bajos voltajes y la norma EN 61800-5-1. Esta circunstancia se indica mediante el marchamo CE de conformidad presente en el variador.

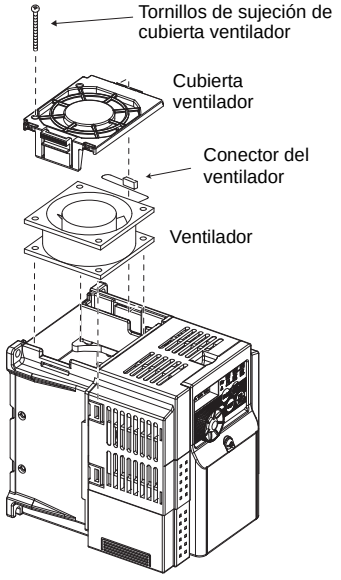
Instrucciones

- Si debido a los estándares de instalación seguidos su instalación requiere el empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual (RCD: residual current device), hay que elegirlo conforme a DIN VDE 0100-530 tal como se indica a continuación:
  Variadores de frecuencia monofásicos opcionalmente tipo A ó tipo B
  Variadores de frecuencia trifásicos sólo tipo B (sensible a corriente universal)
  - Al elegir un dispositivo de protección de corriente residual (RCD: residual current device) hay que tener en consideración, además, las corrientes de fuga que dependen de los filtros de red, de la longitud de la línea blindada del motor y de la frecuencia de conmutación.
  - Al conectar corriente trifásica con interruptores sin función de salto puede producirse un disparo involuntario del dispositivo de protección contra corriente residual (RCD) debido a una carga asimétrica breve. Aquí se recomienda el empleo de un dispositivo de protección contra corriente residual (RCD) del tipo B con demora de respuesta o la conexión simultánea de las tres fases por medio de un interruptor automático.
- Si no emplea un seccionador de protección contra corriente residual, disponga un aislamiento doble o reforzado entre el variador de frecuencia y los otros equipos o instale un transformador entre el suministro principal de corriente y el variador de frecuencia.
- No emplee un dispositivo de protección contra corriente residual RCD como protección contra electrochoques sin poner a tierra el equipo. Ponga el equipo a tierra de forma segura.
- Conecte el terminal de puesta a tierra por separado (conecte sólo un cable a un borne).
- Emplee los cables indicados en la *página 6* únicamente cuando se cumplan las condiciones siguientes:
  - Temperatura ambiente: Máx. 40 °C

  Si el entorno reúne otras condiciones, elija la clase de conexión de acuerdo con las estipulaciones de la norma EN 60204, anexo C, tabla 5.
- Al apretar los tornillos hay que tener cuidado de no dañar la rosca.
- Para productos que cumplan la Directiva de bajos voltajes, emplee cables con recubrimiento de PVC que cumplan los datos indicados en la *página 6*.
- Emplee sólo desconectadores para corte en carga y contactores encapsulados que cumplan las normas EN e IEC.
- Opere el variador de frecuencia en conformidad con las prescripciones de la categoría de sobretensión II (aplicable indiferentemente de la puesta a tierra de la red) y de la categoría de sobretensión III (aplicable con una red con punto neutro puesto a tierra), determinadas en la norma IEC 664.
- Si los variadores de frecuencia FR-D700 van a ser operados en un entorno con el grado de ensuciamiento 3, es necesario instalarlos dentro de un armario de distribución con la clase de protección IP54 como mínimo.

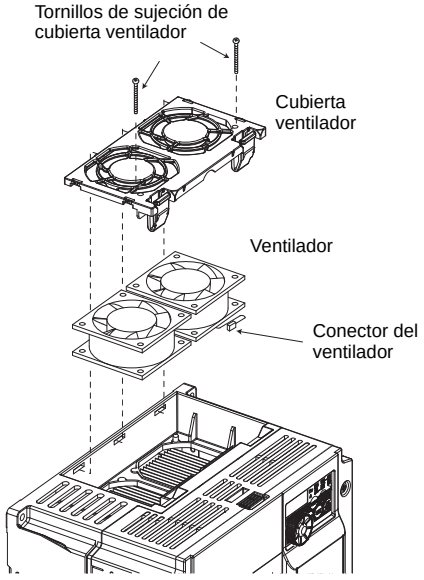
- Si los variadores de frecuencia FR-D700 (IP20) van a ser instalados en el exterior de un armario de distribución en un entorno con el grado de ensuciamiento 2, es necesario montar una cubierta para el ventilador con los tornillos correspondientes.

FR-D720S-070 y 100, FR-D740-080 ó menor



Ejemplo para FR-D740-036

FR-D740-120 ó mayor



Ejemplo para FR-D740-160

- En las entradas y salidas del variador de frecuencia, emplee cables cuyo tipo y longitud se corresponda con los del anexo C de la norma EN 60204.
- La carga de las salidas del relé (bornes: A, B, C) debería ser 30 V DC y 0,3 A (normalmente las salidas del relé están aisladas de la conexión interna del variador de frecuencia).
- Los bornes del circuito de mando *página 4* están aislados del circuito principal.

Entorno

	Durante la operación	Almacenado	Durante el transporte
Temperatura ambiente	–10 °C a +50 °C	–20 °C a +65 °C	–20 °C a +65 °C
Humedad aire permitida	Máx. 90 % humedad rel.	Máx. 90 % humedad rel.	Máx. 90 % humedad rel.
Altitud de emplazamiento máxima	1000 m	1000 m	10000 m

Protección del cableado

Emplee fusibles de la clase T con certificación UL y lleve a cabo las derivaciones en conformidad con las tablas siguientes.

FR-D720S-□□□-EC (C)		008	014	025	042	070	100
Tensión nominal [V]		Min. 240 V					
Corriente nominal [A] *	Sin inductancia red	15	20	20	30	40	60
	Inductancia de red	15	20	20	20	30	50

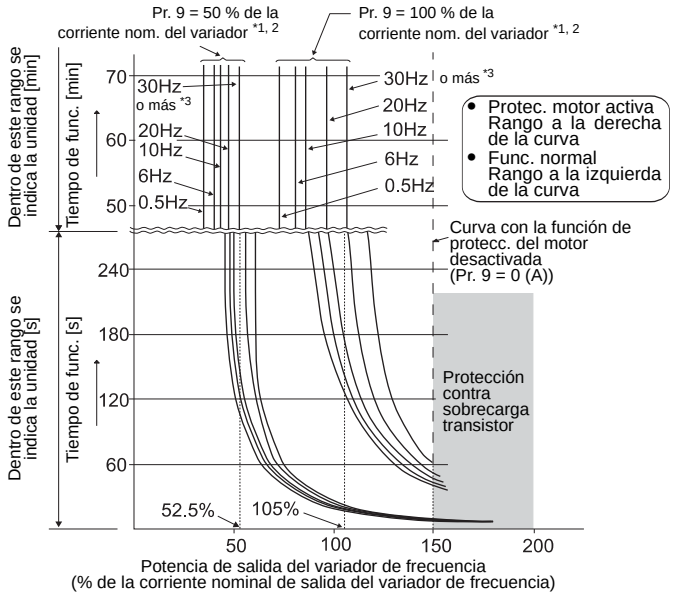
FR-D740-□□□-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
Tensión nominal [V]		Min. 480 V						
Corriente nominal [A] *	Sin inductancia red	6	10	15	20	30	40	70
	Inductancia de red	6	10	10	15	25	35	60

* Valor máximo permitido según US National Electrical Code. El tamaño exacto ha de seleccionarse individualmente para cada instalación.

Protección contra sobrecarga del motor

Emplee el ajuste de la corriente del guardamotor eléctrico como protección contra sobrecarga del motor; ajuste la corriente nominal del motor en el parámetro Pr. 9 *Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor*.

La siguiente figura muestra las curvas características de la protección contra sobrecarga del motor.



La función de protección del motor registra la frecuencia y la corriente del motor. En función de estos dos factores y de la corriente nominal del motor, la protección electrónica del motor se hace cargo de disparar las funciones de protección en caso de sobrecarga.
Cuando se emplea un motor con ventilación externa hay que poner el parámetro 71 a uno de los valores "1, 13, 50 ó 53" con objeto de aprovechar la totalidad del rango de revoluciones sin desclasificación térmica. Seguidamente se ajusta el parámetro 9 a la tensión nominal.

*1 Vale para un ajuste del 50 % de la corriente nominal del variador de frecuencia.

*2 La indicación porcentual se refiere a la corriente nominal de salida del variador de frecuencia y no a la corriente nominal del motor.

*3 La curva característica vale cuando se elige un motor con ventilación externa y con un funcionamiento con una frecuencia mayor o igual que 6 Hz.

ATENCIÓN

- La función del guardamotor electrónico se resetea al resetear el variador de frecuencia mediante la desconexión y la reconexión de la tensión de alimentación o mediane la conexión de la señal de RESET. Por esta razón hay que evitar un reseteo y una desconexión innecesarios del variador de frecuencia.
- Si hay varios motores conectados a un variador de frecuencia no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. En este caso hay que desconectar la protección interna del motor. La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).
- En caso de una gran divergencia de potencia entre variador de frecuencia y motor con un valor de parámetro pequeño no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).
- La protección térmica de motores especiales tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).
- Si el ajuste de corriente del guardamotor electrónico está ajustado a un valor menor de 5 % de la corriente nominal del variador de frecuencia, entonces no funciona la función de protección del motor.

A.1.3 Datos acerca del cortocircuito

- Clase de 200 V
  Los variadores de frecuencia pueden emplearse en una red que no proporcione más de 5 kA rms (corriente simétrica) y un máximo de 264 V.
- Clase de 400 V
  Los variadores de frecuencia pueden emplearse en una red que no proporcione más de 5 kA rms (corriente simétrica) y un máximo de 528 V.

A.2 Certificaciones UL y cUL

(UL 508C, CSA C22.2 No.14)

A.2.1 Indicación general de seguridad

Antes de comenzar con el cableado o con el mantenimiento hay que desconectar la tensión de la red y esperar por lo menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores puedan descargarse hasta alcanzar un valor de tensión no peligroso después de desconectar la tensión de red. Controle la tensión residual entre los bornes + y - por medio de un aparato de medición. Existe peligro de sufrir una descarga eléctrica si los trabajos de conexión no se llevan a cabo con el aparato sin tensión.

A.2.2 Instalación

En conformidad con la certificación UL, el variador de frecuencia FR-D700 EC es un producto que ha sido diseñado para el funcionamiento dentro de un armario de distribución.
Elija el bastidor de forma que la temperatura ambiente, la humedad del aire máxima permitida y la atmósfera satisfagan los datos que figuran en las características técnicas (véase *página 2*).

Protección del cableado

Si la instalación se efectúa en EE. UU., las ramificaciones han de llevarse a cabo cumpliendo las estipulaciones del Código nacional de electricidad (National Electrical Code) y todos los códigos locales.

Si la instalación se efectúa en Canadá, las ramificaciones han de llevarse a cabo cumpliendo las estipulaciones del Código de electricidad canadiense (Canada Electrical Code) y todos los códigos locales.

Emplee fusibles de la clase T con certificación UL o fusibles más rápidos con las especificaciones requeridas, y lleve a cabo las derivaciones en conformidad con las tablas siguientes.

FR-D720S-□□□-EC (C)		**008**	**014**	**025**	**042**	**070**	**100**
Tensión nominal [V]		Min. 240 V					
Corriente nominal [A] *	Sin inductancia red	15	20	20	30	40	60
	Inductancia de red	15	20	20	20	30	50

FR-D740-□□□-EC (C)		**012**	**022**	**036**	**050**	**080**	**120**	**160**
Tensión nominal [V]		Min. 480 V						
Corriente nominal [A] *	Sin inductancia red	6	10	15	20	30	40	70
	Inductancia de red	6	10	10	15	25	35	60

* Valor máximo permitido según US National Electrical Code. El tamaño exacto ha de seleccionarse individualmente para cada instalación.

A.2.3 Datos acerca del cortocircuito

- Clase de 200 V
  Los variadores de frecuencia pueden emplearse en una red que no proporcione más de 100 kA rms (corriente simétrica) y un máximo de 264 V.
- Clase de 400 V
  Los variadores de frecuencia pueden emplearse en una red que no proporcione más de 100 kA rms (corriente simétrica) y un máximo de 528 V.

A.2.4 Conexión de la fuente de alimentación y del motor

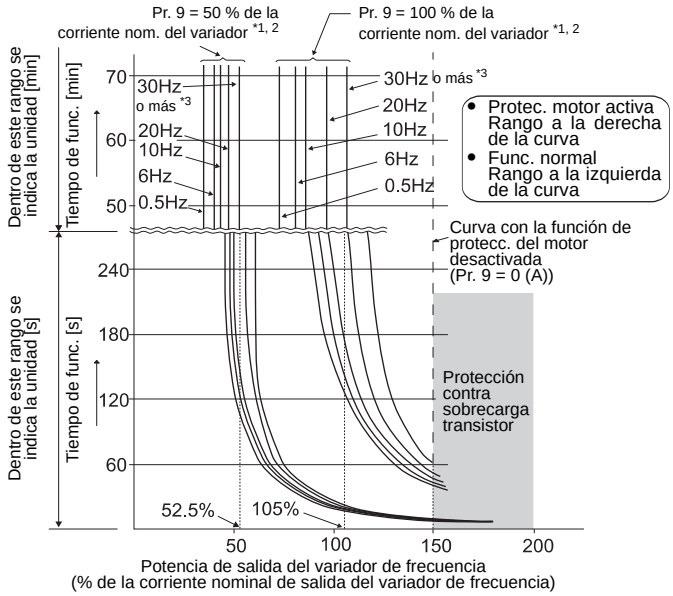
- Para el cableado de los bornes de entrada (L1, N, R/L1, S/L2, T/L3) y de los bornes de salida (U, V, W) del variador de frecuencia, emplee cables de cobre con certificación UL (para 75 °C) y terminales de agujero redondo, los cuales se fijan por medio de una herramienta de engarzado.
- Para la fijación del cable, apriete los tornillos con el par indicado. Si el par es demasiado reducido, los cables pueden soltarse. Si el par es demasiado grande, ello puede destruir el bloque de bornes o el tornillo. Existe peligro de cortocircuito.

A.2.5 Protección contra sobrecarga del motor

Los variadores de frecuencia FR-D700 disponen de una función electrónica interna para protección del motor con certificación UL.

Emplee el ajuste de la corriente del guardamotor eléctrico como protección contra sobrecarga del motor; ajuste la corriente nominal del motor en el parámetro Pr. 9 *Ajuste de corriente para la protección termoelectrónica del motor*.

La siguiente figura muestra las curvas características de la protección contra sobrecarga del motor.


Pr. 9 = 50 % de la corriente nom. del variador *1, 2
Pr. 9 = 100 % de la corriente nom. del variador *1, 2
Dentro de este rango se indica la unidad [min]
Tiempo de func. [min]
70
60
50
30Hz o más *3
20Hz
10Hz
6Hz
0.5Hz
Protec. motor activa Rango a la derecha de la curva
Func. normal Rango a la izquierda de la curva
Curva con la función de protecc. del motor desactivada (Pr. 9 = 0 (A))
Dentro de este rango se indica la unidad [s]
Tiempo de func. [s]
240
180
120
60
Protección contra sobrecarga transistor
52.5%
105%
50
100
150
200
Potencia de salida del variador de frecuencia
(% de la corriente nominal de salida del variador de frecuencia)

La función de protección del motor registra la frecuencia y la corriente del motor. En función de estos dos factores y de la corriente nominal del motor, la protección electrónica del motor se hace cargo de disparar las funciones de protección en caso de sobrecarga.

Cuando se emplea un motor con ventilación externa hay que poner el parámetro 71 a uno de los valores "1, 13, 50 ó 53" con objeto de aprovechar la totalidad del rango de revoluciones sin desclasificación térmica. Seguidamente se ajusta el parámetro 9 a la tensión nominal.

*1 Vale para un ajuste del 50 % de la corriente nominal del variador de frecuencia.

*2 La indicación porcentual se refiere a la corriente nominal de salida del variador de frecuencia y no a la corriente nominal del motor.

*3 La curva característica vale cuando se elige un motor con ventilación externa y con un funcionamiento con una frecuencia mayor o igual que 6 Hz.

ATENCIÓN

- La función del guardamotor electrónico se resetea al resetear el variador de frecuencia mediante la desconexión y la reconexión de la tensión de alimentación o mediane la conexión de la señal de RESET. Por esta razón hay que evitar un reseteo y una desconexión innecesarios del variador de frecuencia.
- Si hay varios motores conectados a un variador de frecuencia no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. En este caso hay que desconectar la protección interna del motor. La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).
- En caso de una gran divergencia de potencia entre variador de frecuencia y motor con un valor de parámetro pequeño no queda garantizada una protección térmica suficiente del motor. La protección térmica del motor tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).
- La protección térmica de motores especiales tiene que quedar garantizada por medio de un guardamotor externo (p.ej. elementos PTC).
- Si el ajuste de corriente del guardamotor electrónico está ajustado a un valor menor de 5 % de la corriente nominal del variador de frecuencia, entonces no funciona la función de protección del motor.

CD-ROM

- El derecho de la propiedad intelectual y demás derechos del CD-ROM que acompaña al aparato pertenecen a Mitsubishi Electric Corporation.
- El CD-ROM no se puede copiar ni reproducir sin el permiso de Mitsubishi Electric Corporation.
- Mitsubishi Electric se reserva el derecho a efectuar cambios en el CD-ROM sin efectuar indicaciones especiales al respecto.
- No se podrá hacer responsable a Mitsubishi Electric Corporation de los daños y gastos que se puedan originar por la utilización de este CD-ROM.
- Microsoft, Windows y Microsoft Windows NT son marcas registradas de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y otros países. Adobe y Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated. Pentium es una marca registrada de Intel Corporation de los Estados Unidos y otros países. Mac Os es una marca registrada de Apple Computer, Inc., (EE. UU). PowerPC es una marca registrada de International Buisiness Machines Corporation. Otros nombres de empresas y productos son marcas y marcas registradas de sus titulares correspondientes.
- Garantía
  – Si el CD-ROM o la documentación incluida en él están en mal estado, no se tendrá derecho a reclamar la garantía.
  – Si los datos del CD-ROM se pierden, no se podrá hacer responsable de ello a Mitsubishi Electric Corporation.
- Acrobat Reader
  Si desea utilizar el programa Acrobat Reader de este CD-ROM, tenga en cuenta los requisitos establecidos por Adobe System Inc. para el sistema.

⚠ PELIGRO

- Este es un CD-ROM para un ordenador personal. No lo utilice en un aparato de audio porque el sonido elevado puede producir un daño irreparable en los oídos y los altavoces.

Activación del CD-ROM en Windows OS

Condiciones de servicio

Para poder leer el manual de usuario del CD-ROM se requiere el sistema siguiente:

Característica	Datos
Sistema operativo	Microsoft Windows 95 OSR 2.0, Windows 98 Second Edition, Windows Millenium Edition, Windows NT 4.0 con el Service Pack 6, Windows 2000 con el Service Pack 2, Windows XP Professional o Home Edition y Windows XP Tablet PC Edition.
CPU	Procesador Pentium de Intel.
Memoria	64 MB de RAM.
Disco duro	24 MB libres de memoria de disco duro.
Unidad de CD-ROM	Al menos velocidad doble (se recomienda una velocidad superior a la cuádruple).
Monitor	Mín. 800×600 píxeles.
Aplicación	Mín. Acrobat Reader 4.05 (el CD-ROM tiene Acrobat Reader 5.0. Instale Acrobat Reader del CD-ROM o bájelo de Internet).

Instalación del CD-ROM:

- Instalación de Acrobat Reader 5.0
  ① Inicie Windows e introduzca el CD-ROM en su unidad correspondiente.
  ② Si Acrobat Reader todavía no está instalado en su ordenador, aparece la pantalla de instalación de este programa.
  ③ Para instalar Acrobat Reader, siga las instrucciones de la pantalla de instalación.

  Instalación manual
  ① Inicie Windows e introduzca el CD-ROM en su unidad correspondiente.
  ② Elija la unidad de CD-ROM (p. ej., la uniad D) de su ordenador y apriete el botón derecho del ratón. En el menú contextual elija "Abrir".
  ③ Ejecute el programa AR505ENU.EXE de la carpeta ACROBAT\WINDOWS.
  ④ Para instalar Acrobat Reader, siga las instrucciones de la pantalla de instalación.
- Cómo puede abrir los manuales de instrucciones para leerlos
  ① Inicie Windows e introduzca el CD-ROM en su unidad correspondiente.
  ② La carpeta de PDF "700 series documentation" se abre automáticamente.
  ③ Haga clic en el nombre del fichero de PDF del manual que desee leer.
  ④ El documento de PDF en el que ha hecho clic se abre en Acrobat Reader.

  Activación manual del CD-ROM
  ① Inicie Windows e introduzca el CD-ROM en su unidad correspondiente.
  ② Elija la unidad de CD-ROM (p. ej., la unidad D) de su ordenador y apriete el botón derecho de su ordenador. En el menú contextual elija "Abrir".
  ③ En la carpeta abierta, abra el fichero "INDEX.PDF".
  ④ La carpeta de PDF "700 series documentation" se abre. Siga las instrucciones a partir del paso ③ en "Cómo puede abrir los manuales de instrucciones para leerlos".

Activación del CD-ROM en Macintosh OS

Característica	Datos
Sistema operativo	Mac OS 8.6, 9.0.4, 9.1 o Mac OS X* (* algunas características de potencia no están disponibles).
CPU	Procesador PowerPC.
Memoria	64 MB de RAM.
Disco duro	24 MB libres de memoria de disco duro.
Unidad de CD-ROM	Al menos velocidad doble (se recomienda una velocidad superior a la cuádruple).
Monitor	Mín. 800×600 píxeles.
Aplicación	Mín. Acrobat Reader 4.05 (el CD-ROM tiene Acrobat Reader 5.0. Instale Acrobat Reader del CD-ROM o bájelo de Internet).

- Instalación del CD-ROM
  ① Inicie Macintosh e introduzca el CD-ROM en su unidad correspondiente.
  ② Active el CD-ROM haciendo doble clic en el símbolo de la pantalla.
  ③ Ejecute Acrobat Reader Installer situado en la carpeta ACROBAT\MacOS.
  ④ Para instalar Acrobat Reader, siga las instrucciones de la pantalla de instalación.
- Cómo puede abrir los manuales de instrucciones para leerlos
  ① Inicie Macintosh e introduzca el CD-ROM en su unidad correspondiente.
  ② Active el CD-ROM haciendo doble clic en el símbolo de la pantalla.
  ③ En la carpeta abierta, abra el fichero "INDEX.PDF".
  ④ La carpeta de PDF "700 series documentation" se abre.
  ⑤ Haga clic en el nombre de fichero de PDF del manual que desee leer.
  ⑥ El documento de PDF en el que ha hecho clic se abre en Acrobat Reader.

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPE**
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Phone: +49 (0)2102 / 486-0
Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **CZECH REPUBLIC**
Czech Branch
Avenir Business Park, Radlická 714/113a
CZ-158 00 Praha 5
Phone: +420 - 251 551 470
Fax: +420 - 251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCE**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68
Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRELAND**
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Phone: +353 (0)1 4198800
Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALY**
Italian Branch
Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MB)
Phone: +39 039 / 60 53 1
Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **POLAND**
Poland Branch
Krakowska 50
PL-32-083 Balice
Phone: +48 (0)12 / 630 47 00
Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **SPAIN**
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Phone: 902 131121 // +34 935653131
Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
UK Branch
Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00
Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **JAPAN**
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Phone: +81 3 622 160 60
Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Phone: +1 847 478 21 00
Fax: +1 847 478 22 53

EUROPEAN REPRESENTATIVES

GEVA **AUSTRIA**
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20
Fax: +43 (0)2252 / 488 60

TEHNIKON **BELARUS**
Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
BY-220030 Minsk
Phone: +375 (0)17 / 210 46 26
Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

ESCO DRIVES & AUTOMATION **BELGIUM**
Culliganlaan 3
BE-1831 Diegem
Phone: +32 (0)2 / 717 64 30
Fax: +32 (0)2 / 717 64 31

Koning & Hartman b.v. **BELGIUM**
Woluwelaan 31
BE-1800 Vilvoorde
Phone: +32 (0)2 / 257 02 40
Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

INEA BH d.o.o. **BOSNIA AND HERZEGOVINA**
Aleja Lipa 56
BA-71000 Sarajevo
Phone: +387 (0)33 / 921 164
Fax: +387 (0)33 / 524 539

AKHNATON **BULGARIA**
4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
BG-1756 Sofia
Phone: +359 (0)2 / 817 6004
Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CROATIA**
Losinjska 4 a
HR-10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03
Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

AutoCont C.S. s.r.o. **CZECH REPUBLIC**
Technologická 374/6
CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec
Phone: +420 595 691 150
Fax: +420 595 691 199

B:ELECTRIC, s.r.o. **CZECH REPUBLIC**
Mladoboleslavská 812
CZ-197 00 Praha 19 - Kbely
Phone: +420 286 850 848, +420 724 317 975
Fax: +420 286 850 850

Beijer Electronics A/S **DENMARK**
Lykkegårdsvej 17, 1.
DK-4000 Roskilde
Phone: +45 (0)46/ 75 76 66
Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIA**
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Phone: +372 (0)6 / 51 81 40
Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLAND**
Jaakonkatu 2
FIN-01620 Vantaa
Phone: +358 (0)207 / 463 500
Fax: +358 (0)207 / 463 501

UTECO A.B.E.E. **GREECE**
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Phone: +30 211 / 1206 900
Fax: +30 211 / 1206 999

MELTRADE Ltd. **HUNGARY**
Fertő utca 14.
HU-1107 Budapest
Phone: +36 (0)1 / 431-9726
Fax: +36 (0)1 / 431-9727

Beijer Electronics SIA **LATVIA**
Vestienas iela 2
LV-1035 Riga
Phone: +371 (0)784 / 2280
Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITHUANIA**
Savanoriu Pr. 187
LT-02300 Vilnius
Phone: +370 (0)5 / 232 3101
Fax: +370 (0)5 / 232 2980

EUROPEAN REPRESENTATIVES

ALFATRADE Ltd. **MALTA**
99, Paola Hill
Malta- Paola PLA 1702
Phone: +356 (0)21 / 697 816
Fax: +356 (0)21 / 697 817

INTEHSIS srl **MOLDOVA**
bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
Phone: +373 (0)22 / 66 4242
Fax: +373 (0)22 / 66 4280

HIFLEX AUTOM.TECHNIEK B.V. **NETHERLANDS**
Wolweverstraat 22
NL-2984 CD Ridderkerk
Phone: +31 (0)180 – 46 60 04
Fax: +31 (0)180 – 44 23 55

Koning & Hartman b.v. **NETHERLANDS**
Haarlerbergweg 21-23
NL-1101 CH Amsterdam
Phone: +31 (0)20 / 587 76 00
Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

Beijer Electronics AS **NORWAY**
Postboks 487
NO-3002 Drammen
Phone: +47 (0)32 / 24 30 00
Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

Sirius Trading & Services srl **ROMANIA**
Aleea Lacul Morii Nr. 3
RO-060841 Bucuresti, Sector 6
Phone: +40 (0)21 / 430 40 06
Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

Craft Con. & Engineering d.o.o. **SERBIA**
Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
SER-18106 Nis
Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5
Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5

INEA SR d.o.o. **SERBIA**
Izletnicka 10
SER-113000 Smederevo
Phone: +381 (0)26 / 617 163
Fax: +381 (0)26 / 617 163

AutoCont Control s.r.o. **SLOVAKIA**
Radlinského 47
SK-02601 Dolny Kubin
Phone: +421 (0)43 / 5868210
Fax: +421 (0)43 / 5868210

CS MTrade Slovensko, s.r.o. **SLOVAKIA**
Vajanskeho 58
SK-92101 Piestany
Phone: +421 (0)33 / 7742 760
Fax: +421 (0)33 / 7735 144

INEA d.o.o. **SLOVENIA**
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Phone: +386 (0)1 / 513 8100
Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SWEDEN**
Box 426
SE-20124 Malmö
Phone: +46 (0)40 / 35 86 00
Fax: +46 (0)40 / 35 86 02

Econotec AG **SWITZERLAND**
Hinterdorfstr. 12
CH-8309 Nürensdorf
Phone: +41 (0)44 / 838 48 11
Fax: +41 (0)44 / 838 48 12

GTS **TURKEY**
Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5
TR-34775 Yukari Dudullu-Umraniye-ISTANBUL
Phone: +90 (0)216 526 39 90
Fax: +90 (0)216 526 3995

CSC Automation Ltd. **UKRAINE**
4-B, M. Raskovoyi St.
UA-02660 Kiev
Phone: +380 (0)44 / 494 33 55
Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

EURASIAN REPRESENTATIVES

Kazpromautomatics Ltd. **KAZAKHSTAN**
Mustafina Str. 7/2
KAZ-470046 Karaganda
Phone: +7 7212 / 50 11 50
Fax: +7 7212 / 50 11 50

MIDDLE EAST REPRESENTATIVE

SHERF Motion Techn. Ltd. **ISRAEL**
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
Phone: +972 (0)3 / 559 54 62
Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

CEG INTERNATIONAL **LEBANON**
Cebaco Center/Block A Autostrade DORA
Lebanon - Beirut
Phone: +961 (0)1 / 240 430
Fax: +961 (0)1 / 240 438

AFRICAN REPRESENTATIVE

CBI Ltd. **SOUTH AFRICA**
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Phone: + 27 (0)11 / 977 0770
Fax: + 27 (0)11 / 977 0761